COLLOQUE CONJOINT

ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DU TRANSPORT ET DES ROUTES, Inc.

CENTRE DE RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

DÉPARTEMENT DE MÉDECINE SOCIALE ET PRÉVENTIVE UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

SÉCURITÉ ET AUTOMOBILE : PRÉVENTION DES TRAUMATISMES ET CHOIX DE VÉHICULES SÉCURITAIRES

EXPOSÉ DES COMMUNICATIONS

LE 29 AVRIL 1983

HÔTEL MÉRIDIEN - COMPLEXE DESJARDINS

MONTRÉAL

85-2572/

Dépôt légal - 3e trimestre 1984

Éditeurs : Serge Lecours
Michel Bienvenu
Michel Gou

Disponible au

Centre de recherche sur les transports
Université de Montréal
3535, chemin Queen Mary - Bureau 430
Montréal (Québec)
H3V 1H8

Publication du Centre de recherche sur les transports n^{o} 351

Cet exposé a été publié grâce à une subvention du Fonds F.C.A.C. pour l'aide et le soutien à la recherche.

Le comité d'organisation du colloque :

Michel Bienvenu, M.Sc.
Equipe de recherche sur la sécurité routière
Centre de recherche sur les transports
Université de Montréal

Michel Gou, M.Sc.A.
Président du colloque
Ecole Polytechnique de Montréal

Robert Gilbert, Ph.D.
Ecole Polytechnique de Montréal

Claire Laberge-Nadeau, M.D., M.A.H., M.Sc., C.S.P.Q.
Equipe de recherche sur la sécurité routière
Centre de recherche sur les transports
Université de Montréal

Serge Lecours, coordonnateur
Groupe de travail en sécurité routière
Les départements de santé communautaire (D.S.C.),
Région de Montréal
et
Président du Comité de la sécurité routière
de l'Association québécoise du transport et des routes

TABLE DES MATIÈRES — Numéro du texte

SESSION I - Le problème

Modérateur : Jean Granger, ing., M.Sc.A., M.S.C.E.

Pourquoi sécurité et automobile?
Serge Lecours, M.D., M.P.H., C.S.P.Q. 1.1

Autopsie de la 1ère collision - Véhicule vs véhicule
Michel Gou, ing., M.Sc.A. 2.1

Dynamique de la 2e collision
Léon Dontigny, M.D., F.R.C.P., C.S.P.Q. 3.1

Le système personne-automobile
Georges Toulouse, M.Ps., D.E.E.S. 4.1

SESSION II - Solutions techniques

Modérateur : Michel Gou, ing., M.Sc.A.

Ceintures de sécurité
Dainius Dalmotas, ing.. . . . . 5.1

Entretien préventif
Guy Vaillancourt, ing.. . . . . 6.1

Vérification de la conformité des véhicules aux normes sur la sécurité
Yves Bourdon, ing. M.Sc.A.. . . . . 7.1

Projets de recherche en sécurité routière de l'Université McGill
Lloyd Thompson, Ph.D. 8.1

Sièges pour enfants
France Legault, ing.. . . . . 9.1

Coussin gonflable ("Air bag")
Antoine Chapdelaine, M.D., M.P.H. et
Robert Maguire, M.D., M.P.H., C.S.P.Q.. . . . . 10.1

DÉJEUNER-CONFÉRENCE

L'A.Q.T.R. et la sécurité routière
Jean-Claude Therrien, président 11.1

SESSION III - Choix d'une automobile sécuritaire

Modérateur : Claire Laberge-Nadeau, M.D., M.A.H., M.Sc., C.S.P.Q.

Regulation by Information : Using the Marketplace to Improve Automobile Safety
et
The Crash Test Index : A New Method of Providing Consumer Information on the U.S. Department of Transportation's 35 mph Crash Test Program
Jack Gillis, M.B.A. 12.1

Adaptation de l'automobile à la personne
Robert Gilbert, Ph.D. 13.1

SESSION IV - Recherches sur les véhicules sécuritaires

Modérateur : Michel Bienvenu, M.Sc.

État des recherches sur les automobiles sécuritaires
François Louis, ing., chef des affaires gouvernementales, Renault U.S.A. - Washington 14.1

SESSION V - TABLE RONDE : Points de vue et perspectives

Modérateur : Serge Lecours, M.D., M.P.H., C.S.P.Q.

AMC-Jeep-Renault
François Louis, ing., chef des affaires gouvernementales. . .cf.14.1

L'Association pour la protection des automobilistes
Michel Sigouin, Directeur de l'information, A.P.A.. . . . . 15.1

La Régie de l'assurance-automobile du Québec
Bernard Lefrançois, ing., chef, Service de la vérification mécanique, Direction de la sécurité routière. 16.1

Le Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal
Claire Laberge-Nadeau, M.D., M.A.H., M.Sc., C.S.P.Q.. . . . . 17.1

Transports Canada
Eric Welbourne, ing., chef, Système de véhicules, Direction de la sécurité routière 18.1

CONCLUSION

Roland Doré,
Directeur de l'École Polytechnique de Montréal. 19.1

Colloque conjoint

Association québécoise du transport et des routes (A.Q.T.R.)
Centre de recherche sur les transports (C.R.T.)
de l'Université de Montréal
Département de médecine sociale et préventive (D.M.S.P.)
de l'Université de Montréal
Ecole Polytechnique de Montréal

Le 29 avril 1983
Hôtel Méridien, Complexe Desjardins
Montréal

A V A N T - P R O P O S

Le présent document rassemble les exposés des conférenciers au colloque conjoint (A.Q.T.R., C.R.T. (U.de M.), D.M.S.P. (U. de M.)) sur "La sécurité et automobile: prévention des traumatismes et choix de véhicules sécutitaires", tenu le 29 avril dernier à Montréal. On y retrouve la majorité des exposés des communications au colloque. Pour les exposés manquants, des indications sont données pour retrouver l'essentiel du contenu.

La participation nombreuse et la multitude des groupes représentés (organismes des secteurs public et privé, ingénieurs, infirmiers, médecins, policiers, urbanistes) témoignent de l'intérêt du milieu pour ce problème de santé communautaire de prime importance.

Nous espérons que ce colloque aura fait ressortir l'importance et les possibilités d'amélioration des véhicules-moteurs pour contrôler le fléau des traumatismes par véhicules-moteurs (accidents de la route).

On constatera que la pagination est faite selon le numéro de l'exposé. Dans la table des matières apparaît le thème de chaque conférence. On vérifiera le titre exact placé avant le texte.

Des commentaires sur le colloque, sur le présent document et sur ce qu'il reste à faire sont bienvenus.

Nous voulons remercier le personnel de l'A.Q.T.R.: Mmes Denise Dean et Louise Campeau, du C.R.T.: Mmes Clairette Simard-Masse, Madeleine Achard-Constantin et Claire Archer-Picard pour leur précieuse collaboration au colloque et à la préparation des exposés du colloque, ainsi que Mme Jeanine Féral du service des communications de l'Université de Montréal.

Michel Gou, ing. M-Sc A.
Président du colloque
Professeur agrégé
Département de génie mécanique
Ecole Polytechnique de Montréal

N.B. : Les idées émises dans ce document n'engagent en rien les éditeurs.

POURQUOI SÉCURITÉ ET AUTOMOBILE?

Serge Lecours, M.D., M.P.H., C.S.P.Q.

. Equipe de recherche sur la sécurité routière
Centre de recherche sur les transports
Université de Montréal

. Département de santé communautaire
Centre hospitalier de Verdun

Communication présentée au
COLLOQUE CONJOINT
Association québécoise du transport et des routes
Centre de recherche sur les transports de l'Université de Montréal
Département de médecine sociale et préventive de l'Université de Montréal
Ecole Polytechnique de Montréal

SÉCURITÉ ET AUTOMOBILE:
PRÉVENTION DES TRAUMATISMES ET CHOIX DE VÉHICULES SÉCURITAIRES

Montréal, le 29 avril 1983

Pourquoi sécurité et automobile?

Pourquoi sécurité?

Nous nous intéresserons aujourd'hui à la sécurité et à l'automobile. Mais répondons d'abord à la première question: Pourquoi sécurité? Je vous rappellerai brièvement l'importance que revêtent les traumatismes par véhicules-moteurs, encore appelés "accidents de la route".

Les traumatismes par véhicules-moteurs représentent pour reprendre les mots de Chesnais dans son "Histoire de la violence" [1] le plus grand fléau des temps modernes. Dans les pays industrialisés, ils constituent la troisième cause de mortalité après les maladies cardiovasculaires et le cancer. Mais ils sont surtout la première cause de décès chez les personnes de moins de 35 ans. Les collisions de véhicules-moteurs entrainent la mort mais aussi des traumatismes graves et permanents. A ce titre elles sont responsables d'une partie majeure des nouveaux cas de quadraplégie, paraplégie et de lacération faciale. Si on peut être fier de nos hôpitaux et de nos instituts de réhabilitation pour prendre soin de ces victimes de la route, on ne peut en dire autant de la prévention de ces problèmes. De plus, d'après une étude américaine publiée l'an dernier, les décès au travail relatif au transport sont le groupe le plus important de l'ensemble des décès au travail.[2] Ceci s'explique par la baisse des décès dans les manufactures au cours des vingt

dernières années, tandis que les décès au travail relatif au transport, eux, restaient au même niveau.

Les personnes qui se servent d'une automobile pour leur travail, qu'elles soient policier, vendeur itinérant, représentant de compagnie, fonctionnaire etc devraient faire l'objet des mesures préventives stipulées dans la loi 17 sur la santé au travial.

Les traumatismes par véhicules-moteurs représentent un problème de santé publique. C'est à ce titre qu'il faut s'attaquer à cette épidémie des temps modernes, de la même manière qu'on s'est attaqué autrefois aux épidémies de choléra, de tuberculose et plus récemment aux maladies cardio-vasculaires et au cancer. Nous avons appris que l'amélioration du niveau de vie et le contrôle de l'environnement surtout, mais aussi que l'éducation et les soins médicaux étaient des outils efficaces de lutte à la maladie. Il faut appliquer ces outils aux problèmes des "accidents de la route". C'est ainsi que nous sommes amenés à répondre à la deuxième question: Pourquoi automobile?

Pourquoi automobile?

Parmi les facteurs sur lesquels nous pouvons intervenir pour la prévention des traumatismes, l'automobile est certes à privilégier. D'abord toutes les automobiles ne protègent pas

les occupants de la même manière. Il y a en effet une relation forte entre les décès des occupants et les dimensions de l'automobile. Le risque de décès dans les petites sous-compactes est d'environ le double que dans les autos "full size".[3] Monsieur Jack Gillis vous en parlera cet après-midi et vous donnera plus de détails à ce sujet.

Le potentiel des véhicules à protéger les occupants en fait aussi un facteur à privilégier dans la prévention de ce fléau. Donnons l'exemple du Research Safety Vehicle construit par Minicar en Califournie. Ce véhicule qui aurait coûté en 1977 7000$, assurerait la survie des occupants, lors de collision jusqu'à 50 milles à l'heure en plus de protéger les piétons. Monsieur François Louis, de Renault U.S.A. vous parlera de ces véhicules, dont Epure, cet après-midi.

On peut illustrer le potentiel d'amélioration technique des véhicules en se rappelant l'étude de Robertson qui a établi à 37 000 le nombre de morts sur les routes sauvés entre 1975 et 1978 aux Etats-Unis, grâce aux normes de sécurité implantés principalement en 1965-66. Il y a lieu de reconsidérer les normes de sécurité des véhicules-moteurs non seulement en termes de moyens à inventer mais surtout en termes de moyens efficaces déjà inventés et déjà disponibles. Mentionnons le coussin gonflable qui traîne sur les tablettes depuis plus de dix ans et dont M. Robert McGuire nous parlera ce matin. Mentionnons le pare-brise Securiflex, disponible en Europe, pour réduire les lacérations

faciales etc. Il est urgent d'agir avec des moyens efficaces dans la prévention des traumatismes. La proportion croissante d'automobiles de promenade de dimension réduite viendra alourdir ce bilan déjà sombre si nous ne bougeons pas.[3]

Il faudrait répondre à l'argument facile et maintes fois entendu que les lois, comme le code de sécurité routière implanté au Québec principalement en 1982, sont très efficaces à réduire les morts par "accident de la route". C'est d'ailleurs à cette loi que plusieurs attribuent la baisse de 25% des décès sur les routes en 1982 par rapport à 1981. La relation entre la loi ou ses règlements et la baisse des décès sur les routes n'est pas évidente. Aucune étude sérieuse n'a été faite sur ce sujet. D'ailleurs il faudrait tenter d'expliquer pourquoi nous observons non seulement au Québec, mais aussi en Ontario, dans le reste du Canada et aux Etats-Unis des baisses de 10 à 30% des morts sur la route en 1982, sans que dans la plupart des cas, il n'y ait pas eu d'intervention majeure de sécurité routière.

Il faudrait expliquer pourquoi cette baisse des accidents s'est faite sentir aussi dans le transport aérien au Canada en 1982.[4] En fait, il faudrait évaluer l'hypothèse alternative que la récession économique a aussi joué un rôle important dans la réduction du nombre de morts sur les routes en 1982. C'est d'ailleurs l'hypothèse soutenue par le Insurance Institute for Highway Safety.[5] Un effet similaire a été rapporté par Tihausky de l'agence de la protection de l'environnement des Etats-Unis,

à la suite de la première crise du pétrole.[6] Il ne faut pas conclure que le dernier code de sécurité routière n'a pas eu d'effet, mais avant de conclure il faut l'évaluer.

Il ne faut certes pas négliger certains effets bénéfiques que peuvent aussi avoir les lois. D'ailleurs soulignons la lucidité de ceux qui ont planifié l'implantation des règlements principaux du code de sécurité routière en avril 1982. En effet, compte tenu de l'effet surtout à court terme des dispositions légales en sécurité routière, on coupait dans la partie la mieux choisie de la courbe de distribution des décès par mois. Mais on retiendra qu'on ne gagne rien à long terme à leurrer le conducteur avec des mesures de sécurité routière basées sur la peur et l'augmentation du risque perçu de contravention.

Il est grandement temps que nos choix sociaux d'intervention en sécurité routière sortent de la victimisation à outrance et s'orientent vers cet outil de développement mal adapté à l'homme qu'est le véhicule-moteur. Le changement technologique dans l'environnement de l'humain doit apporter plus de bonheur que de malheur. Nous n'acceptons plus qu'un travailleur se fasse tuer au travail, pourquoi accepterions nous qu'il se fasse tuer en automobile? Nous n'acceptons pas qu'une personne meure en prenant du tylénol ou en manipulant une bouteille d'eau gazeuse, qu'un enfant s'étouffe dans son lit, alors pourquoi accepterions-nous qu'ils meurent sur la route. Que se passerait-il si une personne était électrocuté par son grille-pain en faisant ses rôties le matin? On changerait les grilles-pains. Pourtant,

.../6

les véhicules-moteurs font des milliers de morts et d'handicapés permanents et des moyens de prévention efficaces existent déjà. Ceci nous amène à dire comment faire pour augmenter la sécurité des véhicules. Une première solution concerne l'éducation des utilisateurs et acheteurs de véhicules quant aux choix des véhicules. Cette solution s'adresse aux personnes qui conduisent un véhicule de promenade pour leurs loisirs, aux employeurs qui veulent garder leurs employés en bonne santé, etc. Elle est basée sur la différence de sécurité ou protection qu'offre les véhicules-moteurs. L'éducation des utilisateurs et acheteurs s'inscrit dans le modèle moderne d'éducation à la santé où l'emphase est mise sur le contrôle de l'environnement amené par un changement de comportement.[Fig.1] Il ne s'agit plus de seulement dire aux gens de faire attention sur la route, de ne pas boire, de ne pas aller trop vite. Mais il faut faire en sorte que les gens, en nous incluant, éliminent les dangers de l'environnement par un choix de véhicules sécuritaires dès aujourd'hui.

Une autre solution concerne l'amélioration des normes de sécurité des véhicules-moteurs et la construction de véhicules plus sécuritaires. Plusieurs technologies sont déjà disponibles, d'autres restent à venir. Parmi les technologies, il faut certes différencier celles qui font appel à l'humain et celles qui n'y font pas appel. L'efficacité des mesures qui protègent la personne automatiquement et sans l'aciton de l'humain n'est plus à démontrer. Ce sont ces mesures qu'il faut envisager, afin de prévenir les traumatismes par véhicules-moteurs. Voilà donc deux solutions pour rendre plus sécuritaire cet élément de l'environnement qu'est le véhicule-moteur.

.../7

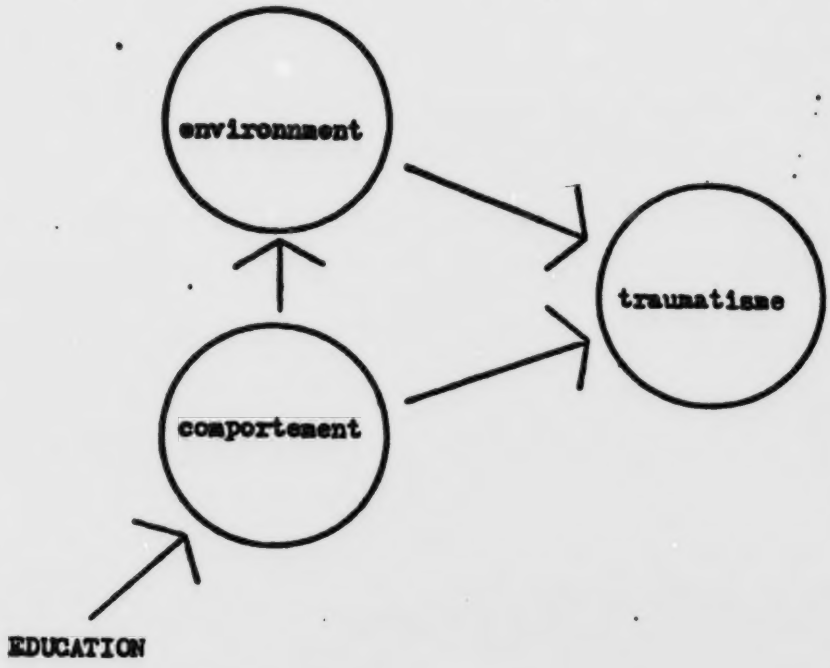
Conclusion:

Enfin, je rappelerai une phrase de Letendre qui dans son livre "La civilisation du risque" dit: "Un bref regard sur le passé montre immédiatement que le développement techonologique a dû inscrire bien des vies au compte "pertes et profits". En fait, l'automobile fait partie des technologies de développement de nos sociétés industrialisées. Si elle constitue un moyen de transport relativement efficace, il n'en est pas de même quant à la sécurité.

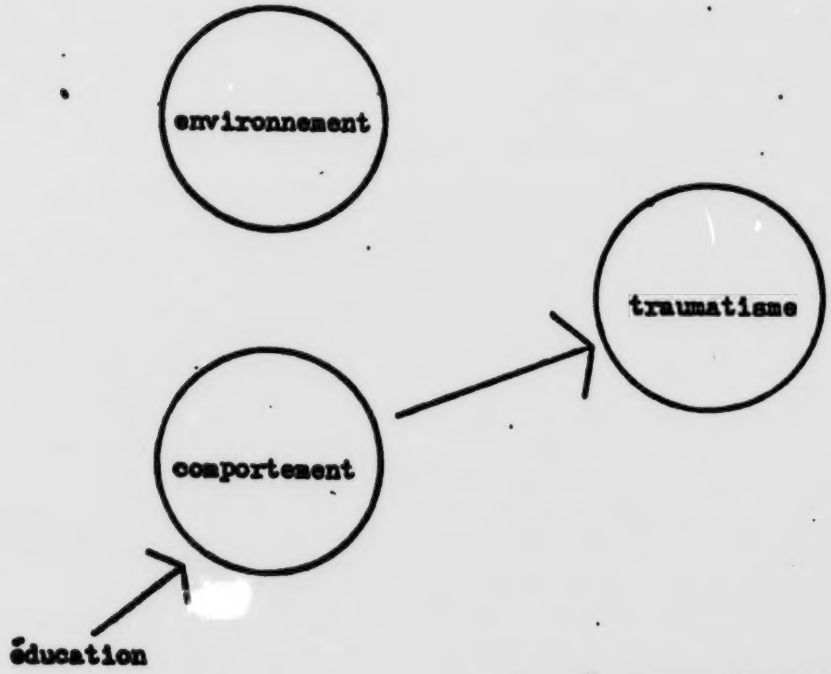
A ce titre, elle représente dans l'environnement de l'homme un des éléments les plus meurtriers avec la cigarette. Il est grandement temps que nous corrigions cet outil mal adapté à l'homme afin d'assurer à ce dernier sa vie, sa santé et son bonheur. C'est ce que nous vous proposons de faire dès aujourd'hui.

1.9

Le modèle requis



Modèle traditionnel du rôle de l'éducation dans le contrôle des traumatismes



d'après Robert McKnight Dr.P.H.(en cours)
"Health Education"
in "Injury Control"(Prof. S.Baker,
Johns Hopkins University
School of Hygiene and Public Healt

1- Chesnais, J.C. Histoire de la violence, en occident de 1800 à nos jours. Ed. Robert Laffond, Paris 1981

2- Baker S.P. et coll. Fatal Occupational Injuries. JAMA August 13, 1982. Vol 248 No6

3- Insurance Institute for Highway Safety. Small-Car Deaths, Injuries Worst; Models Vary Greatly. Special Issue Status Report. December 30,1982. Vol 17 No 20

4- Presse Canadienne,IN Un bon côté de la récession, Le devoir 82-12-28

5- Insurance Institute for Highway Safety, Decline in Auto Crash Fatalities Tied to Economy. Status Report. Vol 8 No 9. June 21,1983.

6- Tihansky, D.P. Impact of the Evergy Crisis on Traffic Accident, Trans Pn. Res, Vol 8 pp 481-492, 1974.

7- Lagadec P. La civilisation du risque, catastrophes technologiques et responsabilité sociale. Ed. Seuil, Paris 1981.

AUTOPSIE DE LA 1ERE COLLISION - VEHICULE VS VEHICULE - MICHEL GOU

Le premier accident routier enregistré en Amérique de Nord remonte à la fin des années 1800 alors que seulement 3 véhicules étaient immatriculés. Au Québec, le premier accident mortel fut enregistré en 1906. Au cours des années, le nombre de véhicules immatriculés a connu une croissance énorme et le nombre d'accidents, de morts et de blessés a suivi une croissance similaire pour en arriver aux nombres que nous connaissons aujourd'hui:

- sur une échelle mondiale: trois millions de morts et cent millions de blessés depuis le début du xxième siècle;

- au Canada, près de 6 000 morts à chaque année. Les accidents routiers sont responsables de plus de décès chez les moins de 35 ans que toute maladie et tous les autres types d'accidents.

De quels moyens disposons-nous pour enrayer cette hétacombe? La majorité des études effectuées sur les causes d'accidents divisent les responsabilités de la façon suivante:

Responsabilité	%
- conducteur	90%
- environnement	30%
- véhicule	10$

A la lueur de ces chiffres, l'ingénieur en mécanique pourrait avoir tendance à rejeter le blâme en assurant, chiffres à l'appui, que les éducateurs devraient mieux remplir leurs tâches et que leurs confrères en génie civil pourraient faire un effort pour améliorer les routes. Par contre, doit-on condamner à être blessé ou même tué un conducteur imprudent ou négligent? Alors que la peine de mort est abolie même pour les crimes les plus graves, une distraction doit-elle résulter en une peine de mort? Si l'on étudie, d'une façon plus globale, le phénomène des accidents en regardant les facteurs ayant aggravé les blessures donc ayant contribué à l'aggravation de l'accident, on obtient les chiffres suivants:

Responsabilité	%
- conducteur	≈91%
- environnement	≈56%
- véhicule	≈41%

On constate donc que même si le véhicule contribue peu à causer des accidents, il contribue fortement à aggraver les accidents et le constructeur devra en tenir compte.

Pour visualiser d'une manière simple le mécanisme de génération des blessures lors d'une collision automobile, on peut se reporter aux procédures d'essais normalisés, par exemple, l'essai d'impact à 48 kph (30 mph) contre une barrière fixe. Dans cet essai particulièrement violent, le véhicule frappe de face un mur de béton et les résultats

sont catastrophiques. A cette vitesse, un véhicule de 4 000 lb possède une énergie de 100 000 lb-pi. Cette énergie cinétique est transferrée au mur en 0.1 seconde et la puissance dissipée est de plus de 2 000 HP. Pour fins de comparaison, cette puissance sur une base continue pourrait satisfaire aux besoins d'énergie d'une centaine de maisons. Les puissances et les forces en jeu sont donc très élevées.

Dans cet impact, l'avant de la voiture subira une déformation permanente d'environ 24 pouces et l'on pourra mesurer des accélérations d'environ 100 g au pare-choc, 50 g à la hauteur de la roue avant et environ 25 g à la hauteur du siège avant. Mais qu'advient-il des occupants durant cette fraction de seconde? Devant les forces impliquées, même s'ils se cramponnent, ils ne pourrons pas faire grand chose à part de suivre le mouvement. Par contre, suivant qu'ils sont attachés ou non, le mouvement ne sera pas le même. Les occupants retenus par leurs ceintures seront solidaires du véhicule et profiteront de la déformation du véhicule pour s'arrêter. Ils auront donc à subir des accélérations de l'ordre de 25 g et des charges pouvant atteindre 2 000 lb. Ces charges, reprises par les ceintures, seront distribuées sur une grande surface et auront peu de chances de produire des lésions graves. Toutefois, même si les occupants sont attachés, cela ne signifie pas que toutes les blessures seront évitées. Ainsi, des forces importantes pourront être transmises, par le plancher qui se déforme, aux jambes des occupants. De plus, à cause du délai de blocage des ceintures et de l'élasticité des ceintures et du corps humain, il est possible qu'une partie du corps vienne toucher au volant ou au tableau de bord. Dans ces cas, le choc sera quand même passablement

atténué par l'action précédente de la ceinture. Dans les pires cas, de collisions à haute vitesse, si la déformation de la voiture est assez grande, la paroi interne du compartiment des passagers pourra se déplacer et venir frapper les occupants en causant des blessures graves. De plus, si les ceintures ne sont pas bien portées, elles pourront elles-mêmes provoquer des blessures graves, voire mortelles.

Par contre, si les occupants ne sont pas attachés au moment de l'impact, ils continueront à se déplacer à la vitesse initiale du véhicule (30 mph) et viendront s'arrêter sur les parois du véhicule. Cet écrasement durera moins que 1/100 de sec. et le tableau de bord, sous le choc, se déformera de 1 à 2 pouces. L'accélération subit par les occupants pourra être aussi élevée que 300 g et les forces correspondantes seront de plusieurs tonnes. Ces valeurs dépassent en général les limites de la survie: non seulement les forces dépassent la limite de résistance du squelette mais les accélérations seront suffisantes pour que des organes internes suspendus à l'intérieur du squelette viennent en frapper la paroi interne. Par exemple, le cerveau viendra frapper la boîte crânienne et le coeur pourra se détacher de l'aorte. Ainsi, dans un tel impact à 30 mph, la survie est improbable.

Afin de juger de la possibilité de survie dans une telle collision, l'agence américaine NHTSA a adoptée le Head Injury Criterion ou HIC number. Cet indice est basé sur l'historique de l'accélération subie par la tête d'un occupant lors d'une collision.

$$HIC = \left[\frac{\int_{t_1}^{t_2} a\,dt}{t_2 - t_1} \right]^{2.5} \times (t_2 - t_1)$$

On considère qu'un indice de 1 000 indique la limite de survie et plus cet indice est faible, moins les blessures sont graves. Le tableau suivant donne des valeurs, à titre d'exemple, mesurées lors d'essais d'impact à 30 mph.

Essai à 30 mph	HIC Number
- ceinture beaudrier et abdominale	729
- ceinture abdominale	2 875
- sacs gonflables	688

Ces valeurs montrent bien que le seul port de la ceinture abdominale n'est pas suffisant pour garantir la survie.

A partir de la description un peu simpliste de cette collision, il est possible de retirer des principes physiques qui protégeront les occupants lors d'un impact. Dans tous les cas, il faudra concevoir la voiture et ses systèmes en vue de réduire les forces et les accélérations subies par les occupants. Il faudra donc:

1- procurer la plus grande distance d'écrasement du véhicule. Cette déformation devra s'accomplir de façon contrôlée pour absorber l'énergie lentement et ainsi réduire les forces et les accélérations transmises. En général, une grosse voiture bien conçue pourra offrir une meilleure protection qu'une petite voi-

ture car la première dispose d'une plus grande distance pour absorber cette énergie.

2- La partie définie comme compartiment de passager doit demeurer structurellement intacte de façon à permettre la survie des occupants. Non seulement il ne doit s'y créer aucune brèche mais les parois déformées ne doivent pas venir à la rencontre des occupants. Du même coup, les occupants doivent faire corps avec le véhicule.

3- L'agressivité du compartiment des passagers doit être minimale. Ainsi, même dans les impacts les plus violents, les occupants qui viendraient se frapper sur les parois internes absorberaient peu d'énergie.

Le bien fondé de ces principes a été formalisé aux Etats-Unis et au Canada par la loi sur la sécurité des véhicules automobiles qui exige des critères de performance de véhicules soumis à des collisions. Les retombées de cette loi ont permis de diminuer l'augmentation du nombre de morts et de blessés au cours des années. Le tableau suivant exprime l'importance de ces retombées bénéfiques.

Par contre, il est certain, et la preuve en a été faite par des véhicules expérimentaux, qu'il est encore possible d'améliorer les véhicules présents afin de les rendre encore plus sécuritaires. Ce besoin est encore plus pressant dans cette période puisque l'introduction de voitures plus petites montre déjà un effet néfaste sur la situation des accidents. Les deux tableaux suivants le montrent bien.

Le premier tableau indique le taux de mortalité pour tous les types d'accidents en fonction de l'empattement. On y remarque un taux d'implication très élevé pour les petites voitures et le deuxième tableau montre que ce phénomène n'est pas uniquement causé par le mélange des véhicules puisque même pour les accidents avec autos seules, la petite voiture est surepresentée. Tout d'un coup, les avantages des petites voitures disparaissent de façon brutale.

Pourtant, ces petites voitures, de plus en plus communes sur nos routes, sont soumises aux mêmes normes de sécurité que les plus grosses et il faut donc croire que les critères énoncés par ces normes ne sont pas assez astreignants et ne représentent pas la situation réelle des accidents.

Si l'on désire continuer à faire diminuer la gravité des accidents de la route, les efforts des gouvernements et des chercheurs devraient être dirigés vers l'étude de ce phénomène.

PRESENTATION DU COLLOQUE DE SECURITE ET AUTOMOBILE

LA PREMIERE COLLISION: LE POINT DE VUE DU MEDECIN

Nous avons tenté d'exposer le problème présenté au médecin par la maladie accidentelle qui constitue un véritable défi de par l'urgence de la situation, et souventes fois par la complexité et l'étendue des lésions. Le rôle du médecin est d'abord de sauver la vie, mais également d'assurer une qualité de vie optimale pour les patients qui survivent. Il ne s'agit donc pas seulement de sauver la vie mais également de prévoir une survie conciliable avec la réintégration du patient avec son milieu.

Le polytraumatisé est un patient qui présente un traumatisme majeur associé à une instabilité des trois grands systèmes dominants: Neurologique, Cardio-Circulatoire et Respiratoire. Nous avons passé en revue les principales urgences relevant de chacun des trois grands systèmes en présentant des types de lésions et en touchant de façon sommaire la conduite à tenir en insistant surtout sur la phase de réanimation; nous rappelons que le médecin en première ligne doit suivre un protocole de priorité stricte basé sur quatre phases essentielles: une évaluation sommaire et rapide suivie de gestes de réanimation, puis une réévaluation plus approfondie et finalement le traitement définitif.

.../2

Nous avons insisté sur le fait que les lésions du système neurologique demeurent la plus grande cause de décès et de morbidité chez les survivants; de ce point de vue nous insistons sur le fait que les premières heures sont critiques et que tout hématome diagnostiqué ou soupçonné devrait être évacué dans un délai de six heures après quoi la vie ou la qualité de vie seront sérieusement compromises. Les lésions du rachis cervical s'ajoutent au tableau neurologique et sont de première importance dans la conduite à tenir immédiate et nous rappelons que tout polytraumatisé inconscient doit être considéré comme porteur d'une fracture de la colonne cervicale jusqu'à ce que le contraire soit démontré.

Sur le plan cardio-circulatoire et respiratoire les lésions rencontrées sont habituellement reliées au torse ou au tronc que l'on divise en lésions thoraciques et lésions intra-abdominales. Le thorax malgré une cage relativement solide, est soumis à des traumatismes tellement violents que les organes vitaux peuvent être touchés et les traumatismes thoraciques comme tels sont responsables directement de 30% des décès chez les polytraumatisés. Nous avons revu quelques lésions comme les traumatismes cardiaques, les ruptures aortiques et la contusion pulmonaire qui viennent en tête de liste et ici les gestes de réanimation précoce sont de toute évidence d'une importance capitale. Nous avons touché quelques mots des lésions intra-abdominales mentionnant que le tableau clinique

quoique souvent fort suggestif d'une lésion, nous donne très rarement le diagnostic avant l'intervention; l'abdomen est donc jusqu'à un certain point une espèce de boîte à surprise où le diagnostic précis n'est fait que lors de la chirurgie. Les lésions immédiatement dangereuses sont de type hémorragique avec rupture d'organe creux dont la rate vient en tête suivie du foie et du rein; par contre, les organes creux comme l'intestin présentent moins de manifestation immédiate, mais peuvent évoluer à bas bruit et amener des complications catastrophiques. En ce sens, les lésions reliées à la sécurité sont plutôt du deuxième type et sont donc à surveiller. Nous avons nettement l'impression depuis plusieurs années que les traumatismes majeurs associés à des hémorragies massives ont diminues et il nous semble que le port de la ceinture de sécurité est un facteur primordial.

Après avoir touché les lésions neurologiques de même que les lésions thoraco-abdominales, nous avons complété par les lésions du squelette périphérique ou du type orthopédique en mentionnant surtout que si elles mettent rarement la vie en danger, elles ne doivent pas être sous-estimées pour autant puisque les conséquences morbides pourront être fortement préjudiciables à la qualité de la vie.

En résumé, l'incidence importante des accidentés qui se retrouvent dans nos salles d'urgence

pose pour le médecin thérapeute un défi sérieux et nous acceptons volontiersde le relever; toutefois peut-être en maladie accidentelle plus que n'importe où ailleurs en médecine il vaut certainement mieux prévenir que guérir.

Léon Dontigny, M.D., F.R.C.S.(c)
Chirurgie Cardio-Vasculaire et
Thoracique
Hôpital du Sacré-Coeur, Montréal

/sa

4.1

LE SYSTEME PERSONNE-AUTOMOBILE

GEORGES TOULOUSE

I. INTRODUCTION

Le dépistage des problèmes reliés à l'interaction personne-automobile est un élément important d'amélioration de la sécurité. L'apport méthodologique de l'ergonomie va nous permettre de recueillir des informations sur le degré d'inadaptation des véhicules, difficiles à recueillir autrement, par exemple lors des enquêtes d'accidents.

En ergonomie, on étudie le système personne-machine dans le but d'améliorer la performance et la sécurité de ce système.

Pour la conduite automobile nous pouvons symboliser cette relation par le modèle de la figure no 1.

Dans ce système les 3 composantes: conducteur, véhicule et environnement sont interdépendants.

Le conducteur prend l'information de l'environnement et du fonctionnement du véhicule.

Le traitement de cette information lui permet de prendre les décisions d'où découlera son action sur les commandes du véhicule.

Le conducteur est l'élément de régulation de ce système. La sécurité de la conduite dépend des décisions prises par le conducteur et de son action sur les commandes.

La conception du véhicule doit faciliter cette prise d'information. Au cours de cet exposé, nous insisterons particulièrement sur l'information visuelle ainsi que sur l'opération des commandes.

→ INFORMATIONS (Visuelle, auditive, tactile etc...)

→ REPONSE Motrice

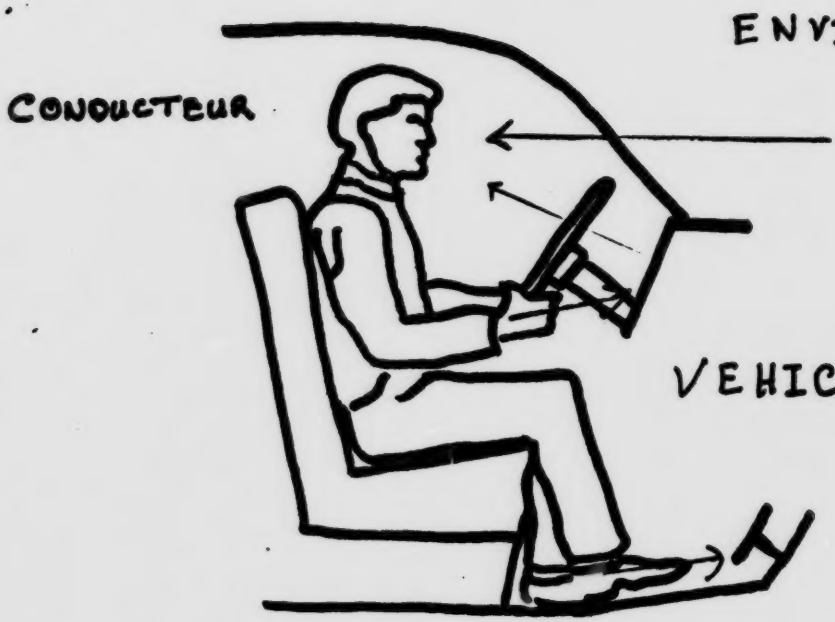


Figure n° 1 SYSTEME PERSONNE-AUTOMOBILE

II. L'INFORMATION VISUELLE

Le conducteur doit avoir accès à l'information visuelle autour de son véhicule. Le problème de la vision arrière se pose. Pour un véhicule donné nous pouvons définir les zones aveugles (figure no 2).

Le champ des rétroviseurs intérieur et extérieur se recoupe vers l'arrière à une certaine distance du véhicule. Il n'en est pas de même sur les côtés où il subsiste une zone aveugle importante.

Le champ visuel varie suivant la position du conducteur. Pour un petit conducteur, le siège complètement rapproché; nous avons pour le véhicule en question, du côté gauche, un champ visuel large de 1.10 m au niveau des pare-chocs. Alors que pour un grand conducteur, le siège dans la position le plus reculée, la largeur du champ visuel n'est plus que de 85cm. Le conducteur peut se trouver surpris par le dépassement d'un véhicule.

Du côté droit, l'absence d'un rétroviseur extérieur implique une zone aveugle particulièrement importante. Cette absence constitue une lacune pour la sécurité. Elle exige que le conducteur fasse une rotation de la tête, ce qui entraîne la perte pendant un moment de la vision avant.

Cette absence est particulièrement regrettable lors de la conduite sur les routes à plusieurs voies. En effet, dans ce cas les conducteurs sont amenés pour des motifs divers à changer de voie et sur ces routes certains automobilistes n'hésitent pas à dépasser par la droite. S'il y avait un rétroviseur droit nous retrouverions le même problème de l'étroitesse du champ visuel que pour le rétroviseur gauche.

La vision par les rétroviseurs extérieurs peut être génée pour diverses raisons que j'énumérerai rapidement:

- un mauvais ajustement: certains conducteurs règlent de façon incorrecte leur rétroviseur, le rétroviseur peut se dérégler facilement.

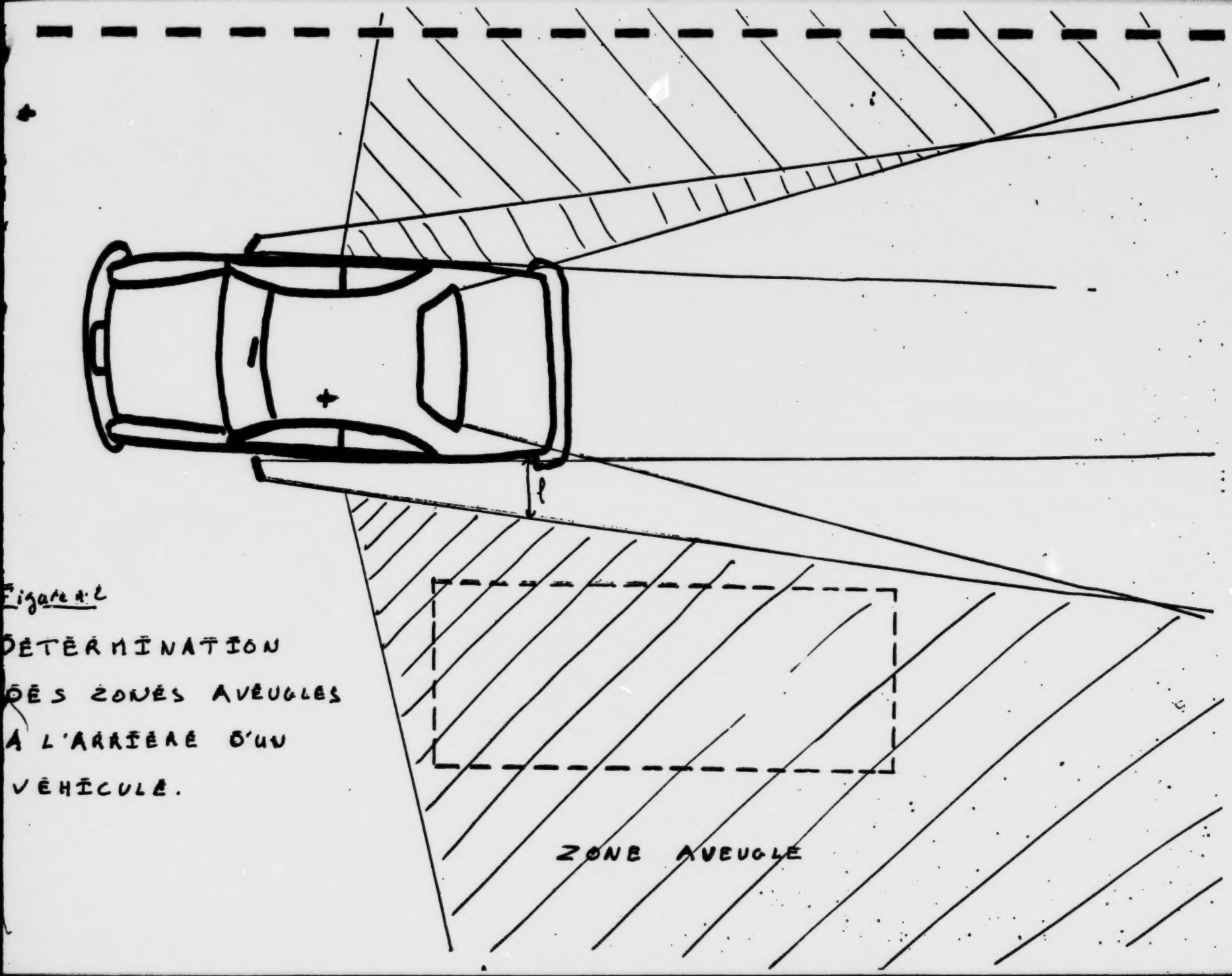


Figure n°2

DÉTERMINATION DES ZONES AVEUGLES À L'ARRIÈRE D'UN VÉHICULE.

- les difficultés de nettoyage: certains rétroviseurs sont malcommodes à nettoyer et durant les intempéries deviennent rapidement inutilisables.

- les éblouissements: la nuit le rétroviseur extérieur peut représenter une gêne, car celui-ci est rarement muni d'un dispositif anti-éblouissement.

Les passagers à l'arrière, les paquets volumineux, le mauvais dégivrage de la lunette arrière ainsi que l'absence d'essui glace constituent une hypothèque pour la vision arrière.

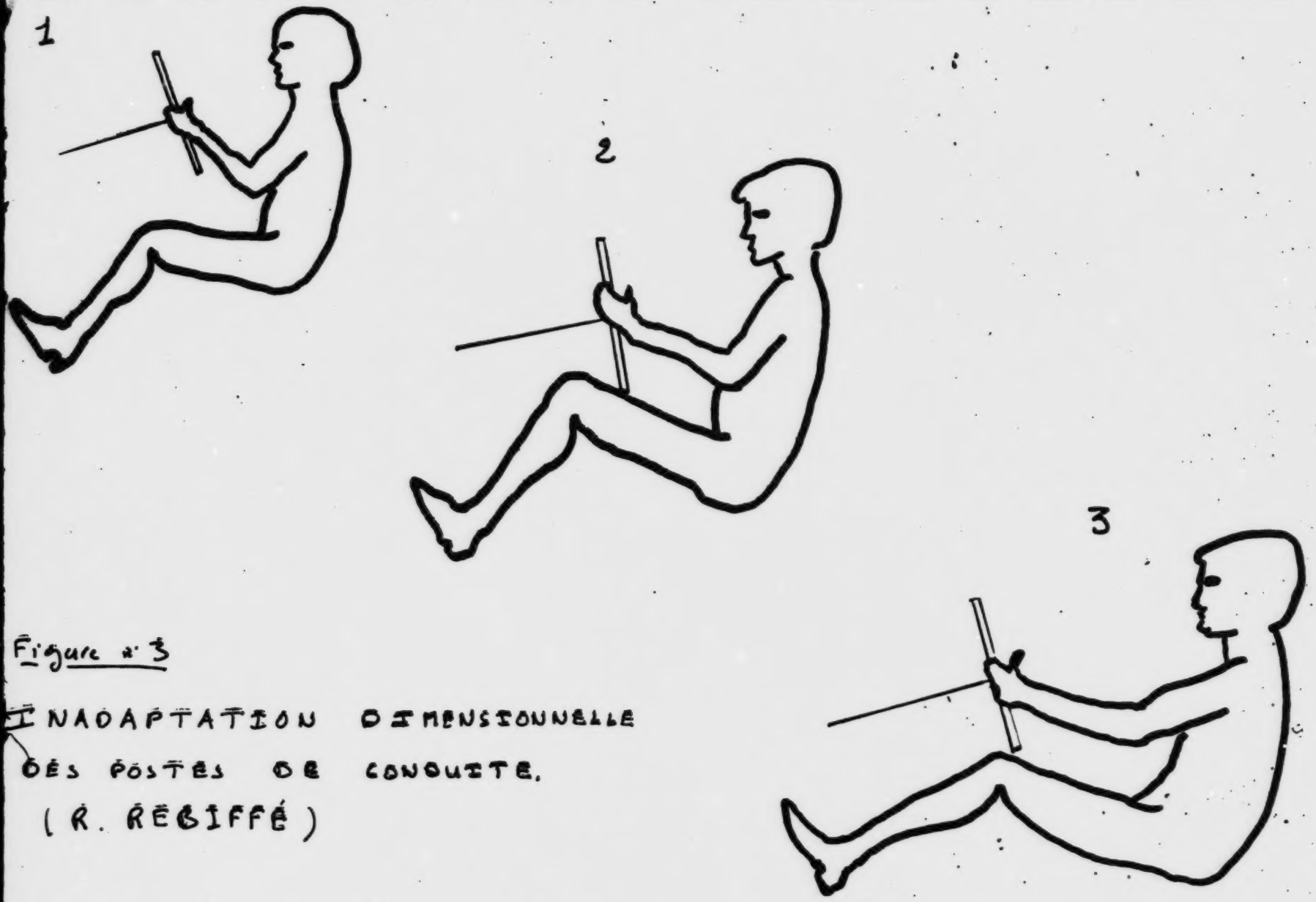
III. L'OPERATION DES COMMANDES

L'opération sécuritaire des commandes dépend de leur conception, de leur disposition ainsi que de l'architecture du poste de conduite. Il s'agit bien sûr de considération relative à une tranche donnée de population.

a) le dimensionnement du poste de conduite:

La réduction de la taille des véhicules posé des problèmes concernant l'adaptation dimensionnelle des véhicules aux conducteurs. Nous pouvons illustrer l'inadaptation dimensionnelle du véhicule par les trois exemples suivants empruntés: R. Rebiffé du laboratoire de physiologie et de biomécanique de la Régie Renault (figure no 3). Le schéma no 1, montre un conducteur de petite taille qui est obligé de s'étirer pour voir vers l'avant de la voiture et éviter l'obstruction du volant.

Sur le schéma no 2, le conducteur a de longues jambes et le siège ne recule pas suffisamment. Il se trouve gêné dans le mouvement de ses membres inférieurs.



4.6

Figure n° 3

INADAPTATION DIMENSIONNELLE DES POSTES DE CONDUITE.

(R. REBIFFÉ)

Sur le schéma no 3, le conducteur a de longues jambes également, mais il a pu reculer son siège suffisamment. Cependant, il a des difficultés à atteindre les commandes et la position de ces membres supérieurs est inconfortable.

Dans ces trois cas, la position assise n'est pas correcte et entraîne une cyphose lombaire qui peut être à l'origine de pathologie lombaire, d'autant plus que la voiture aura une mauvaise suspension et que le siège n'amortira pas les secousses. Cette cyphose lombaire est due à l'angle entre le tronc et les cuisses qui n'est pas assez ouvert.

b) La disposition des commandes:

Concernant les problèmes reliés à la disposition des commandes, j'évoquerai deux exemples.

Le premier exemple est relatif au positionnement des pédales du fein et de l'accélérateur. Une mauvaise disposition peut être responsable de postures inconfortables et d'erreurs d'opération. Normalement, ces pédales devraient être situées à droite du plan sagittal médian. Cependant, il arrive que ce ne soit pas le cas pour la pédale de frein par exemple, sur certains modèles de voitures à 4 roues motrices. Dans ce cas, l'actionnement du frein oblige une rotation de la cuisse pour éviter le volant. Cette situation entraîne une très mauvaise posture pour l'application de la force, le pieds reposant sur l'arête droite de la pédale.

Notre deuxième exemple est relatif à l'emplacement du levier de vitesse sur les voitures automatiques. Le levier de vitesse peut être placé sur la colonne du volant ou au plancher ce qui semble la tendance actuelle. L'analyse de l'activité de conduite montre que le levier se déplaçant dans un seul plan, le conducteur est obligé de regarder les repères pour l'ajuster correctement. L'emplacement sur la colonne du volant permet d'avoir les repères dans le champ de vision, ce qui n'est pas le cas lorsque le levier est au plancher.

CONCLUSION:

Ces quelques exemples montrent certains aspects de l'analyse de systèmes personne-automobile.

En conclusion, je voudrais souligner deux aspects qui m'apparaissent importants pour l'étude de la sécurité des véhicules en relation avec le système personne-automobile.

Premièrement, la nécessité d'aborder les problèmes de sécurité de façon globale à l'intérieur d'une approche systémique afin de mettre en évidence l'interdépendance entre les diverses composantes: conducteur, automobile et environnement.

Deuxièmement, par une étude de la dynamique de l'activité de conduite et du comportement du conducteur en tant qu'élément de régulation de ce système. En effet, il est important de comprendre comment le conducteur réagit à l'amélioration sécuritaire du véhicule. Va-t-il en profiter pour améliorer la conduite sécuritaire ou la performance en conservant constant le niveau de risque subjectif?

THREE-POINT SEAT BELTS: THEIR PRESENT EFFECTIVENESS AND FUTURE POTENTIAL

D.J. Dalmotas
Vehicle Systems
Road Safety and Motor Vehicle Regulation
Transport Canada
Ottawa, Ontario

ABSTRACT

This paper briefly outlines past and present activities by Transport Canada in support of its commitment to maintain and upgrade the performance of occupant restraint systems. Recent North American studies on the effectiveness of three-point seats belts are reviewed and several potential areas for further improvement in frontal collisions are identified. The paper concludes with a brief outline of Transport Canada's programme to develop improved performance criteria for occupant restraint systems.

THE PROTECTIVE QUALITIES OF SEAT BELTS have long been recognized by the automotive safety research community and government regulators alike. Their installation in most forms of motor vehicles has now been made mandatory by virtually every industrialized nation in the Western hemisphere. In most of these countries, laws have also been passed which render the use of seat belts compulsory to large segments of their driving population. Indeed, it is not an overstatement to say that, in the majority of countries today, seat belts form the cornerstone on which most national policies on motor vehicle occupant safety are based and that they have become the standard against which the performance of other competing forms of occupant restraint is measured.

The above introductory comments also accurately reflect the present status of seat belts in Canada. The Canada Motor Vehicle Safety Standards presently require the installation of conventional inertia reel 3-point seat belts assemblies in the front outboard seating positions of all passenger vehicles, light trucks and vans. Lap belts are required in all other designated seating positions. Alternatively, air bags or other passive restraints may be installed, providing that they meet standards intended to ensure that the protection they provide is at least equivalent to that of the seat belt they replace.

To date, a total of five provinces in Canada have enacted legislation rendering the use of seat belts compulsory for specified segments of the driving population. Largely as a result of this action seat belt use among drivers is now estimated to be of the order of 45 percent nationally (1), representing approximately a five fold increase over levels observed in the mid-seventies (2).

Transport Canada's present policy* on occupant restraints rests on two basic principles:

(1) maximising social benefit by promoting the increased use of restraint systems in collaboration with provincial governments; and

(2) maintaining and improving the protection afforded to the individual occupant by the restraint system.

Notwithstanding the importance of the first of these principles, in the interest of limiting the scope of the subject matter, the present paper will confine itself to a discussion of issues and activities by Transport Canada which bear on the second principle.

SEAT BELT EFFECTIVENESS

Over the past two decades numerous studies have been conducted to quantify the effectiveness of seat belts in reducing the incidence of serious or fatal injury among motor vehicle occupants. Summarized in Table 1 are the principal findings of six individual North American studies with respect to the effectiveness of three-point seat belts at different injury severity intervals (4-10).

As can be observed from the findings presented, the effectiveness estimates range from a low of 31% to a high of 91%. The scatter in the values, in part, reflects the different methodologies employed in the studies. The two lowest fatality reduction estimates were derived in studies where a panel of experts attempted to infer survivability through seat belt use for a population of fatally injured occupants on the basis of the accident and medical data available for each victim (4,9). The highest fatality reduction interval (71-91%) was derived on the basis of sample of unbelted and belted occupants involved in frontal impacts and rollovers (8).

The effectiveness estimates in the remaining three studies were derived on the basis of mass accident data involving unbelted and belted occupants involved in tow-away accidents (5,6,7). On the basis of the latter three studies

---

* This policy is described in detail in Reference (3).

the effectiveness interval converges to 42% - 57% at the AIS 2 or greater severity level, and to 55% - 77% in terms of fatality reduction. These latter effectiveness intervals show good agreement with the collective findings of various European studies (11,12,13).

On the basis of the combined findings of the various North American and European studies, it is reasonable to conclude that the injury and life saving potential of conventional three-point seat belts is of the order of 50%.

LIMITS OF PERFORMANCE

In recent years emphasis in safety research in the area of seat belts has largely shifted from the study of their effectiveness to the study of the means by which their performance can be further improved either through the design of the seat belt itself, or that of the vehicle.

In recognition of the need for detailed accident data to support such an assessment, a major field study was initiated by Transport Canada in the spring of 1975 to compile data on the mechanisms of injury to occupants restrained by three-point seat belts in the Canadian accident environment (14,15,16).

The study involved the early retrospective investigation of accidents in defined geographic areas across Canada in which at least one of the occupants involved was restrained by a three-point seat belt. Since one of the primary objectives of the study was to define the injury experience of belted occupants at the AIS 2 or greater level, victims who sustained injury at this severity interval were sampled at a 100% rate during the first two data collection phases of the study. This core group totalled 314 occupants.

On the whole, the findings of the study showed that occupants restrainted by three-point seat assemblies generally escaped serious or fatal injuries (AIS 4-6) providing the following conditions were met: (1) the seat belt was properly worn, (2) there was no intervention on the part of any rear seated occupants (i.e. seat back loading), and (3) the integrity of the passenger compartment was maintained. Of these interventions, interior compartment intrusion was found to be the most significant limiting factor to seat belt performance at higher injury severities. The further reduction of serious and fatal injuries among belted occupants will necessitate significant improvements in vehicle design to reduce intrusions into the interior passenger compartment, particularly in side impacts and rollovers.

Included among the above-mentioned 314 victims were 121 occupants who sustained their injuries in frontal impacts. Their overall injury experience at the AIS 2 or greater level in terms of the representation of body region injuries by seating position is presented in Table 2.

As can be noted from the findings presented, the highest incidence of injury among drivers was to the head/face, accounting for close to 40% of all injuries observed at the AIS 2 or greater level. Contacts with the steering assembly accounted for approximately three-quarters of these injuries.

Injuries to the shoulder/chest region accounted for close to another 22% of injuries at the AIS 2-6 level among drivers. Again, approximately three-quarters of these were associated with contact of the steering assembly. The remainder of the injuries were attributed to the forces transmitted by the seat belt.

Right front passengers showed an entirely different pattern of injury. Injuries to the shoulder/chest region, the pelvis/abdomen, and the head/face were observed with equal frequency. Each region accounted for just over 20% of all injuries at the AIS 2-6 sustained by right front passengers. Injuries either to the shoulder/chest region or the abdomen were invariably associated with forces transmitted by the seat belt, whereas injuries to the head and face were associated with contact of the forward interior compartment.

On the basis of the combined injury experience of both drivers and right front passengers, the most promising areas of further improvement include:

(1) precluding or reducing the severity of upper torso contact with the interior, particularly with respect to the head and face;

(2) limiting the magnitude of the restraining forces applied to the shoulder/chest region; and

(3) ensuring proper deployment of the lap belt about the pelvis of the occupant.

In the present vehicle population, it would appear that a form of balance has been struck between injuries brought about through direct occupant contact with the interior and those realized through the forces applied by the seat belt itself. This is particularly true in the case of right front passengers. For higher levels of seat belt performance to be realized in the future, these two limiting factors will need to addressed simultaneously.

In terms of evolutionary development, it is likely that present day seat belts have evolved as far as they can when viewed simply as an add-on accessory to the vehicle. Further extension of their protection limits will require ever increasing attention to be paid to integrating the design of the seat belt assembly and the vehicle to bring about a more complete occupant protection package. To effect reductions in both belt loads and direct contact injuries, greater consideration in vehicle design will need to be given in such

areas as: (1) optimizing the characteristics of the seat belt to the crush pulse of the vehicle, (2) initiating occupant-to-vehicle coupling as early as possible to extract maximum ride-down benefit, and (3) improving the force-attenuation properties of interior components contacted, where such contact cannot be precluded. Such a process of integration will render assessment of restraint system performance, at a component level, largely meaningless.

PERFORMANCE CRITERIA

The absence of a dynamic test requirement for active seat belt assemblies has long been recognized by Transport Canada as an obvious shortcoming in the present regulations governing occupant restraint systems. While the design requirements presently applied to active seat belt systems have no doubt played an important role in the achievement of the performance levels presently provided by seat belts, they do not, by themselves, provide a suitable means for ensuring uniform performance between different vehicles or occupant restraint systems. In 48 km/hr barrier collision tests conducted for Transport Canada using instrumented dummies restrained by the three-point seat belt provided in the vehicle, differences of the order of 250% between vehicles have been observed in the maximum shoulder belt load developed in the passenger's seating position (17). A similar lack of uniformity was noted in these tests with respect to the avoidance of passenger head contact.

The present obstacle to the specification of a dynamic test requirement for active seat belt systems is the lack of suitable performance criteria which could be applied in such a test. Existing criteria, most notably the Head Injury Criterion (HIC) and maximum chest acceleration attempt to predict injury potential solely on the basis of the kinematic response of an instrumented dummy. No consideration is given to how the forces are applied or, consequently, of the stresses induced in the human systems they address. This fundamental limitation, in itself, would be largely of academic interest if either criterion could be demonstrated empirically to be a good predictor of injury potential. Such a conclusion, however, cannot be supported on the basis of evidence gathered to date (12, 18). Indeed, in detailed accident reconstructions using instrumented dummies, HIC values in excess of the maximum allowable (1000) have been recorded under conditions which were known to have produced no head injury among the actual victims in these accidents (19, 20). In view of these fundamental and practical limitations, no consideration is presently being given by Transport Canada to the application of either criterion in assessing the performance of active seat belt assemblies.

The absence of any criterion presently which specifically addresses facial injury potential is another major obstacle to the formulation of a complete dynamic test. Given the high incidence of facial injury, particularly among drivers, the development of such a criterion must be regarded as an essential requirement to any assessment of seat belt/ vehicle performance in frontal impacts.

In an attempt to overcome these obstacles, Transport Canada has recently initiated a major long term research programme to develop an improved set of occupant protection criteria. The criteria developed are intended to serve in the future as the primary basis of the Canada Motor Vehicle Safety Standards governing occupant protection systems.

As presently defined, the overall programme will comprise five separate phases. The first of these, now in progress, addresses the protection requirements of front seat occupants in frontal impacts. Subsequent phases of this programme will address the remaining impact modes and occupant seating positions.

Phase I of the program addresses itself to the performance requirements to be applied to four separate body regions, these being the head, face, chest, and abdomen. The performance criteria governing the first three of these body regions will be defined on the basis of a 48 km/hr fixed barrier collision. The final set of performance criteria will also likely contain the femur criterion presently referenced in CMVSS 208 for passive restraint systems. These criteria will be applied to all vehicles of prescribed classes regardless of the form of active or passive restraint system fitted in the vehicle.

In the case of the abdomen, dummy technology has not yet advance to the stage where a meaningful assessment of injury potential to this region can be made in a dynamic test. Moreover, the main thrust of the programme is to arrive at a set of criteria which will ensure proper deployment of the belt under normal driving conditions over a range of fore and aft seating positions, occupant sizes, etc. In this respect, the specification of geometric or design requirements has several advantages over a single dynamic test requirement. Accordingly, the former approach has been adopted in the present programme. The performance criteria developed with respect to the abdomen will be design dependent since they will apply only to occupant restraint systems which incorporate a lap belt.

This programme is certainly the most ambitious yet undertaken by Transport Canada in the area of occupant protection. Despite the uncertainties associated with any programme which addresses human tolerances to impact, we are confident that considerable progress in the development of more realistic performance oriented criteria will be made through this programme. This in turn will provide the means of further enhancing the protection afforded vehicle occupants by future restraint systems.

REFERENCES

1. Road Safety Leaflet CL 8301(E). Transport Canada, January, 1983.

2. Seat Belt Argument, Canada Ministry of Transport, Road and Motor Vehicle Traffic Safety Branch, Ottawa, Ontario, Canada, 1974.

3. Campbell, G.D. and Welbourne, E.R., Transport Canada's Policy On Occupant Restraints, International Symposium on Occupant Restraint, Toronto, Ontario, June 1-3, 1981.

4. Wilson, R.A. and Savage, C.M., Restraint System Effectiveness - A Study of Fatal Accidents, General Motors Automotive Safety Engineeering Seminar, June 20-21, 1973.

5. Rininger, A.R. and Boak, R.W. Lap-Shoulder Belt Effectiveness, Proceedings of the 20th American Association for Automotive Medicine Conference, Atlanta, Georgia, November, 1976.

6. Reinfurt, D.W., et al, A Statistical Analysis of Seat Belt Effectiveness in 1973-75 Model Cars Involved in Towaway Crashes, Highway Safety Research Center, University of North Carolina, May, 1976.

7. Scott, R.E., et al, An Evaluation of the 1974 and 1975 Restraint Systems, Highway Safety Research Institute, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, May, 1976.

8. Huelke, D.F., et al, The Effectiveness of Belt Systems in Frontal and Rollover Crashes, SAE International Automotive Engineering Congress and Exposition, Cobo Hall, Detroit, February 28 - March 4, 1977.

9. Huelke, D.F., et al, Effectiveness of Current and Future Restraint Systems in Fatal and Serious Injury Automobile Crashes, SAE Congress and Exposition, Cobo Hall, Detroit, Michigan, February 28 - March 2, 1979.

10. Huelke, D.F., Effectiveness of Occupant Restraints in Reducing Serious Injuries and Fatalities, Proceedings - International Symposium on Occupant Restraint, Toronto, Ontario, Canada, June 1-3, 1981.

11. Mackay, G.M., Seat Belts in Europe - Their Use and Performance in Collisions, Proceedings - International Symposium in Occupant Restraint, Toronto, Ontario, Canada, June 1-3, 1981.

12. Mackay, G.M., A Review of Seat Belt Crash Performance in the United Kingdom, Proceedings-Seat Belt Seminar, Melbourne, Australia, March 9-11, 1976.

13. Bohlin, N.I., Refinements of Restraint System Design - A Primary Contribution to Seat Belt Effectiveness in Sweden, Proceedings - International Symposium on Occupant Restraint, Toronto, Ontario, Canada, June 1-3, 1981.

14. Dalmotas, D.J., et al, An Investigation into the Level of Protection Afforded to Fully Restrained Passenger Vehicle Occupants, American Association for Automotive Medicine Quarterly/Journal, April, 1979.

15. Dalmotas, D.J., Mechanisms of Injury to Vehicle Occupants Restrained by Three-Point Seat Belts, Proceedings of the Twenty - Fourth Stapp Car Crash Conference, October 15-17, 1980.

16. Dalmotas, D.J., Mechnisms of Injury to Occupants Restrained by Three-Point Seat Belts in Side Impacts, International Congress and Exhibition, Detroit, Michigan, February 28 - March 4, 1983.

17. Dance, M. and Enserink, B., Safety Performance Evaluation of Seat Belt Retractors, SAE Technical Paper 790680, Society of Automotive Engineers, June 1979.

18. Newman, J.A., Head Injury Criteria in Automotive Crash Testing, Proceedings of the Twenty-Fourth Stapp Car Crash Conference, October 15-17, 1980.

19. Patrick, L.M. and Anderson, A., Three-Point Harness Accident and Laboratory Data Comparison, Proceedings of the Eighteenth Stapp Car Crash Conference, 1974.

20. Nyquist, G.W., et al, Correlation of Field Injuries and GM Hybrid III Dummy Responses for Lap-Shoulder Belt Restraint, Journal of Biomechanical Engineering, Volume 102, May 1980.

TABLE 1

THREE-POINT SEAT BELT EFFECTIVENESS
U.S. STUDIES *

Authors	% Reduction		
	AIS≥2	AIS≥3	Fatals
Wilson & Sayage (73)	--	--	31
Riminger & Boak (76)	57	69	77
Reinfurt, et al (76)	57	--	55
Scott, et al, (76)	42	--	62
Huelke, et al (79)	--	47-51	77-91
Huelke, et al, (79)	--	64	32

* Source: Page 34, Reference (10)

TABLE 2

DISTRIBUTION OF INDIVIDUAL INJURIES AT THE AIS 2 OR GREATER LEVEL BY BODY REGION*

	FRONTAL IMPACTS		
Body Region	Driver	R.F. Pass.	Total
Head/Face	39.0% (78)	20.3% (13)	34.5% (91)
Neck	1.5% (3)	1.6% (1)	1.5% (4)
Shoulder/Chest	21.5% (43)	23.4% (15)	22.0% (58)
Upper Extremities	11.0% (22)	14.1% (9)	11.7% (31)
Pelvis/Abdomen	4.5% (9)	21.9% (14)	8.7% (23)
Lower Extremities	21.5% (43)	14.1% (9)	19.7% (52)
Other	1.0% (2)	4.7% (3)	1.9% (5)
TOTAL	100.0% (200)	100.0% (64)	100.0% (264)

* Source: Reference (15)

RÉGIE DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC

La sécurité et l'automobile

L'entretien préventif

Guy Vaillancourt, ing.
Régie de l'assurance automobile
du Québec

Montréal, le 29 avril 1983

Table des matières

I. Introduction

II. Les moyens actuels d'intervention et les intervenants en matière de sécurité des véhicules routiers

III. Les actions de la Régie à l'égard de la sécurité des véhicules routiers

IV. Le parc-auto québécois et les accidents routiers

V. Conclusion

I. Introduction

Reconnaissant l'importance des effets directs et indirects du contrôle de l'état sécuritaire des véhicules routiers, toutes les administrations gouvernementales se sont votés des lois, des règlements et des moyens de contrôle applicables à la construction et à l'entretien et à la surveillance du bon état mécanique des véhicules routiers.

Quoiqu'aucune statistique ne puisse établir clairement l'importance relative des facteurs d'accidents, il n'en demeure pas moins que l'élément mécanique est un facteur présent ou contributif dans les accidents de la route, et ce, selon un pourcentage plus ou moins précis. Certaines études effectuées particulièrement aux Etats-Unis révèlent qu'environ 10% des accidents de la route seraient attribuables à l'état défectueux d'un des véhicules impliqué dans l'accident.

Il est important de souligner que la vérification mécanique et l'entretien préventif des véhicules routiers produisent les effets suivants:

- une sécurité améliorée sur les routes par la combinaison d'un comportement plus sécuritaire des véhicules et des conducteurs;
- une plus grande conservation d'énergie particulièrement au plan de l'essence;
- une durée plus longue des véhicules; cet effet est d'autant plus important que la tendance actuelle des propriétaires est de conserver plus longtemps leurs véhicules;
- une meilleure qualité de l'environnement.

II. Les moyens actuels d'intervention et les intervenants en matière de sécurité des véhicules routiers.

Les moyens actuels d'intervention peuvent être regroupés en deux (2) grandes catégories:

- les moyens préventifs qui visent à fournir un cadre juridique et à assurer que les lois, normes et règlements soient respectés;

- et les moyens incitatifs (ou de promotion) qui visent à permettre aux différents intervenants de participer activement et conjointement à l'amélioration des conditions de sécurité des véhicules routiers.

En règle générale, ces moyens sont développés et administrés par l'Etat; d'autres, cependant, relèvent d'initiatives du milieu. Par exemple, signalons les initiatives suivantes:

- les activités de prévention et d'entretien auxquelles plusieurs propriétaires de véhicules de promenade s'obligent;

- les programmes d'inspection et d'entretien mis en place par les propriétaires ayant une flotte importante d'autobus, de taxis ou de véhicules commerciaux;

- les activités d'information des associations regroupant les propriétaires de véhicules publics et commerciaux et des associations de sécurité routière.

Sans vouloir décrire la nature des interventions et des responsabilités des administrations concernées par la sécurité des véhicules routiers au Québec, je me permets d'en mentionner quelques-unes. Il y a bien sûr la Régie de l'assurance automobile du Québec, la Sûreté du Québec, les corps policiers municipaux, les ministères des Transports du Québec et du Canada, ainsi que le ministère de l'Education et des Affaires Sociales dont l'implication respective porte sur les autobus scolaires et les ambulances.

III. Les actions de la Régie à l'égard de la sécurité des véhicules routiers.

Le Code de la sécurité routière précise les pouvoirs de la Régie à l'égard de la sécurité des véhicules routiers circulant sur les chemins publics du Québec.

La fonction normalisation

La Régie a la responsabilité de préparer les règlements, qui seront approuvés par le Gouvernement, et qui permettront de compléter les normes et exigences prescrites par le Code. Ces normes et exigences peuvent couvrir les principaux domaines suivants:

- la construction et les conditions d'utilisation des accessoires et des équipements concernant un véhicule routier;
- les normes de sécurité auxquelles doit satisfaire un véhicule routier pour être autorisé à circuler;
- la reconnaissance d'un véhicule comme véhicule d'urgence;
- les normes applicables à la vérification mécanique des véhicules routiers;
- les exigences reliées à la délivrance d'un certificat de vérification mécanique d'un véhicule routier;
- et les conditions autorisant une personne à effectuer la vérification mécanique d'un véhicule routier.

La fonction de vérification mécanique

De façon globale la Régie est responsable de contrôler l'application des normes de sécurité relatives aux véhicules circulant sur le réseau routier québécois. De façon plus spécifique on peut dégager les responsabilités et pouvoirs généraux suivants:

- le développement et la mise en oeuvre de programmes de vérification mécanique; une emphase particulière étant actuellement mise sur les véhicules publics: autobus, autobus d'écoliers, ambulances et taxis;
- la vérification mécanique de tout véhicule routier qui peut constituer un danger;
- la vérification et la certification des véhicules particularisés;

Enfin, d'autres activités dont les expertises et les évaluations d'ingénierie sur les véhicules et leurs équipements.

IV. Le parc auto québécois et les accidents routiers

En 1981, le parc québécois des véhicules routiers se composait de 3 202 061 véhicules dont 2 285 135 véhicules de promenade, soit près de 72% du nobre total de véhicules en circulation.

Quant à l'âge du parc, seules les données concernant les véhicules de promenade sont disponibles. En 1981, la situation était la suivante:

ANNÉE DU VÉHICULE	NOMBRE	4 ans et plus	5 ans et plus	6 ans et plus	7 ans et plus	10 ans et plus
60 et moins	4,706					
61	581					
62	1,088					
63	1,519					
64	2,598					
65	3,858					
66	6,266					
67	9,033					
68	15,900					
69	21,897					
70	29,143	79%	67%	56%	44%	15%
71	42,317					
72	74,772					
73	135,206					
74	193,096					
75	214,425					
76	250,773					
77	263,437					
78	256,870					
79	271,579					
80	262,731					
81	202,275					
82	15,783					
Enregistrement erroné	3,657					
	TOTAL 2,283,510					

Il est intéressant de constater que près de 350 000 véhicules de promenade en circulation ont 10 ans et plus. On peut également dégager des informations précédentes un certain vieillissement du parc automobile compte tenu du ralentissement de l'achat de voitures neuves depuis l'année 1980.

Notons de plus, que la moyenne d'âge du parc est de 6.25 années.

Selon les statistiques d'accidents de 1981, considérés sous l'aspect de "l'état apparent du véhicule" impliqué dans un accident, les freins défectueux semblent être l'élément le plus souvent mentionné au rapport d'accident.

Dans les statistiques opérationnelles du Service de la normalisation et de la vérification mécanique, les freins apparaissent aussi en tête de liste, comme l'élément le plus souvent mis en cause.

En Suède, durant l'année 1981-1982, sur un total de 2 600 000 véhicules de promenade vérifiés, les défectuosités suivantes ont été notées:

• Système de communication	38.2%
• Système de freinage	28.5%
• Pneus et roues	17.6%
• Structure	9.8%
• Direction	7.8%
• Carrosserie	5.7%

Concernant les types de véhicules

Prises sommairement, les cinq (5) catégories de véhicules ayant le niveau de "risques" le plus élevé en regard de la dimension du parc et du nombre d'accidents seraient:

1. Les ambulances,
2. Les autobus (interurbains et urbains),
3. Les taxis,
4. Les camions,
5. Les autobus d'écoliers.

D'autre part, les cinq (5) catégories de véhicules ayant le niveau de "risques" le plus élevé en regard du nombre d'accidents mortels ou avec blessures graves seraient:

1. Les cycles,
2. les ambulances,
3. les véhicules de promenade,
4. les camions,
5. et les autobus (interurbains et urbains).

Voilà en résumé les principales données caractérisant le parc actuel des véhicules routiers.

V. Conclusion

Compte tenu de l'envergure et de la complexité du domaine de la sécurité des véhicules routiers, nul ne peut contester la nécessité de la présence d'un cadre réglementaire et de moyens de contrôle pour assurer le respect des normes et des règles de sécurité en place.

L'expérience démontre par contre que l'action gouvernementale seule n'est pas suffisante et pour atteindre le niveau sécuritaire souhaité. Des partenaires et des ressources du milieu tel que les associations de propriétaires de véhicules, les associations de sécurité routière et l'industie de l'entretien des véhicules sont nécessaires. De plus, seule une coordination bien articulée de ces différents intervenants va permettre d'atteindre les résultats escomptés.

Transports Canada | Transport Canada

Centre d'essais Véhicules automobiles | Motor Vehicle Test Centre

Sécurité routière | Road Safety
C.P. 285
Blainville, Qc
J7E 4J2

Your file Votre référence

Our File Notre référence

T-1608-1

Blainville, le 19 avril 1983

COLLOQUE CONJOINT

ASSOCIATION QUEBECOISE DU TRANSPORT ET DES ROUTES INC.

SECURITE ET AUTOMOBILE: PREVENTION DES TRAUMATISMES

ET CHOIX DE VEHICULES SECURITAIRES

Vérification de la conformité des véhicules aux normes canadiennes sur la sécurité

Contribution du Centre d'essais pour véhicules automobiles de Transports Canada dans la vérification de la sécurité des véhicules automobiles.

Le 11 mars 1970, le gouvernement canadien adoptait la loi sur la sécurité des véhicules automobiles et reconnaissait ainsi la nécessité de vérifier la conception de tous les véhicules, de développer et de renforcer leurs normes de sécurité.

L'application de cette loi amena le gouvernement à décider de la création d'un centre d'essais pour véhicules automobiles. A l'automne 1974, le feu vert était donné pour la recherche d'un site. L'ancien camp militaire Bouchard, situé à Blainville, 48 kilomètres au nord de Montréal, fut finalement choisi.

La construction, débutée au printemps de 1975, a pris fin quatre ans plus tard avec l'inauguration officielle, le 9 mai 1975. Le coût total du projet fut de $25,7 millions, répartis de la façon suivante: $8,5 millions pour les bâtiments, $3,5 millions pour l'équipement et $13,7 millions pour les pistes.

Outre les pistes et les différentes aires d'essais extérieures, on retrouve

au Centre d'essais six bâtiments. Le bâtiment administratif regroupe la direction, les bureaux d'ingénieurs, les administrateurs et le secrétariat. Le plus grand bloc abrite les laboratoires de structures et de préparation ainsi que les chambres froides. Ce laboratoire a une superficie totale de 4700 m^2. Les deux chambres froides occupent une superficie de 502 m^2. Un autre bâtiment, de 595 m^2, reçoit l'aire de collision, alors que de petites bâtisses satellites servent de station-service, de garage et d'aire de pesée.

Les aires d'essais extérieures sont constituées d'une aire d'essais dynamiques, d'une aire d'essais de freinage, d'une aire d'essais sur gazon et d'une aire d'essais sur glace. En plus nous retrouvons à l'extérieure une rampe de freinage ayant la forme d'une colline dont l'inclinaison d'un côté est de 20% et de l'autre de 30%. Cette rampe sert à l'évaluation des freins de stationnement et des transmissions.

Il y a également deux pistes. La première est une piste à hautes vitesses. C'est la seule au Canada et sa forme ovale et ses courbes élevées permettent d'atteindre une vitesse de près de 200 km/h sans toucher au volant. Elle est constituée de 2 lignes droites de 1,6 km et la longueur totale est de 6,5 km. Dans leur partie la plus prononcée, les courbes accusent un angle de 40°. La deuxième est une piste à basses vitesses où la vitesse d'essais maximum permise est de 100 km/h. Cette piste ceinture l'extérieur de la piste hautes vitesses. Cette piste a une longueur totale de 6,9 km.

Le Centre d'essais pour véhicules automobiles est donc doté de toutes les facilités nécessaires à l'évaluation des véhicules. Le Centre d'essais a pour objectifs premiers de procéder aux essais commandés par Transports Canada et découlant de l'application de la loi canadienne sur la sécurité des véhicules. Pour ce faire le gouvernement canadien procède à l'achat d'environ 200 véhicules par année. Les critères de sélection sont les suivants: véhicules les plus vendus; nouveaux modèles; véhicules faisant l'objet de plaintes de la part des consommateurs. Ces véhicules peuvent être soumis à plusieurs programmes d'essais, en commençant par les non destructifs. La majorité de ces véhicules sont vérifiés pour les cotes de consommation de carburant et les gaz d'échappement. Ils sont alors conduits sur la piste basses vitesses pour accumuler 6000 km selon des cycles de conduites normalisés. Une mise au point est alors effectuée sur le moteur et la consommation de carburant est mesurée sur dynamomètre sous atmosphère contrôlée. On vérifie en même temps la qualité des gaz d'échappement. Ces mesures de consommation de carburant ne servent qu'à vérifier l'exactitude des chiffres fournis dans le guide de consommation publié par Transports Canada mais dont les cotes proviennent des manufacturiers.

Les véhicules sont ensuite séparés et assujetis à des programmes particuliers servant à vérifier la conformité des véhicules aux différents critères de sécurité couverts par la loi canadienne.

Il faut spécifier que tout fabricant de véhicules automobiles auto-certifie que le véhicule vendu au Canada rencontre toutes les normes canadiennes et qu'il

.../3

/3

est en mesure de prouver par des résultats d'essais que ses véhicules ont été testés suivant les procédures d'essais édictées par Transports Canada.

C'est donc la vérification d'un certain nombre de véhicules choisis par échantillonnage qui permettra à Transports Canada de juger des performances des véhicules quant à la sécurité offerte aux passagers.

D'autres programmes d'essais, aussi commandés par Transports Canada, consistent à contribuer au développement de nouvelles normes ou à l'amélioration de normes existantes. Certains essais auront pour but d'évaluer la portée de normes nouvellement conçues ainsi que leur possibilité d'application en fonction de la technologie actuelle. D'autres fois, il s'agira d'améliorer les techniques et les méthodes d'essais ou de procéder à la vérification d'une norme à l'aide d'une méthode d'essais améliorée ou d'un instrument de mesure de haute technologie.

Après ce travail, certaines normes seront modifiées, améliorées, plus restrictives, plus sévères ou il s'agira d'une nouvelle norme couvrant un aspect supplémentaire de la sécurité automobile.

Encore pour le gouvernement canadien, le Centre d'essais soutient des programmes de recherches dans le domaine des véhicules automobiles et apporte également le support technique pour le groupe chargé de l'étude des défauts. Ces enquêtes sur les défauts effectuées par Transports Canada sont souvent amorcées par des plaintes du public directement à Transports Canada ou par le biais d'associations pour la protection du consommateur.

L'annexe I montre les différents essais qui ont été effectués cette année au Centre d'essais pour véhicules automobiles, sous les titres définies précédemment.

Enfin le Centre d'essais a aussi pour objectif de favoriser la recherche privée et industrielle dans le domaine des véhicules automobiles en rendant ses installations, équipements et soutien technique disponibles, moyennant des frais de location raisonnables, aux autres paliers gouvernementaux, féféraux et provinciaux, aux universités, aux industries et aux particuliers.

On retrouvera en annexe II la liste des normes canadiennes sur la sécurité applicables aux véhicules automobiles. Cette grille fournit le numéro de la norme, l'aspect visé par la norme et les types de véhicules auxquels elles s'appliquent.

.../4

C'est ainsi que le Centre d'essais pour véhicules automobiles espère contribuer à l'amélioration de la sécurité offerte par les véhicules présents et à venir.

Yves Bourdon.

Yves Bourdon
Ingénieur d'essais principal

p.j.
YB/nr

ANNEXE I

PROGRAMMES D'ESSAIS

DE

SECURITE ROUTIERE

(DGTS)

1. VERIFICATION DE NORMES

Titres	NSVAC	Nombre de véhicules vérifiés
Dégivrage et désembuage	103	6
Appuie-tête	202	23
Installation des ceintures de sécurité	208	23
Ancrage des ceintures de sécurité	210	3
Cadre de pare-brise	212	6
Fixation et ouverture des fenêtres d'autobus et issues de secours	217	1
Système d'alimentation en carburant	301	4
		66

2. DEVELOPPEMENT DE NORMES

Titres	Description
Véhicules à carburant gazeux	-Deux essais de collision arrière à 80 km/h sur des véhicules modifiés pour fonctionner au gaz naturel comprimé et au propane.
Système d'alimentation en carburant (gaz naturel comprimé)	-Une collision frontale et une collision arrière à 48 km/h sur deux véhicules fonctionnant au gaz naturel comprimé et à l'essence.
Conduite avec phares allumés vs consommation de carburant	-Collection de données sur 24 véhicules de l'impact sur la consommation de carburant d'avoir les phares allumés le jour.

.../2

Freinage camion-remorque	-Evaluation des performances de divers systèmes de freinage (anti-bloquage sur divers essieux) sur un combiné tracteur, semi-remorque.
Pare-brise "Sécuriflex"	-Evaluation de la résistance aux égratignures, à diverses températures, de pare-brises munis d'une pellicule plastique sur sa face intérieure au véhicule servant à minimiser les lacérations faciales lors de collisions.
Pare-chocs à 4 km/h	-Etude sur les essais de pare-chocs utilisant le pendule à une vitesse d'impact de 4 km/h.
Dégivrage pour camion léger	-Développement d'une norme de dégivrage applicable aux camions légers.
Camion-remorque vs véhicule urbain	-Prise de vues de manoeuvres impliquant un camion-remorque et un véhicule urbain.
Stabilité des véhicules en freinage	-Déterminer les caractéristiques de bloquage des roues arrières au freinage de 25 véhicules (automobiles et camionnettes).

3. PROGRAMME ENERGETIQUE

Titres	Description
Accumulation de kilométrage	-Accumulation de kilométrage selon le cycle normalisé sur 59 véhicules, impliquant 362,000 km.
Consommation de carburant	-Vérification des cotes de consommation de carburant sur 55 véhicules impliquant 440 essais sur dynamomètre.
Comparaison de véhicules Canada/Etats-Unis	-Essais comparatifs des performances énergétiques et routières des versions canadiennes et américaines de huit véhicules.
Evaluation Omega	-Essais des performances routières et énergétiques d'un appareil servant à économiser du carburant.

.../3

4. PROGRAMMES DE RECHERCHE

Titre	Description
Consommation de carburant à vitesse constante	-Mesure de la consommation de carburant sur piste à vitesse constante.
Evaluation débitmètre	-Evaluation d'un débitmètre de consommation de carburant sur dynamomètre et à différentes températures (25 C, -5 C).
Accumulation de kilométrage	-Accumulation de kilométrage selon le cycle normalisé sur 6 véhicules impliquant 32,000 km.
Remorque de résistance au roulement	-Etude des performances d'une remorque conçue pour déterminer la résistance au roulement de divers pneumatiques pour camion.
Véhicules urbains	-Entretien de 8 véhicules type urbains impliquant 1,325 km d'accumulation de kilométrage.
Collision, support à baggages	-Etude des performances des supports à baggages lors d'une collision frontale à 48 km/h.

5. ANALYSE DES DEFAUTS

Titres	Description
Bris de vitre latérale arrière sur Renault 5	-Evaluation du danger occasionné par le bris des vitres latérales arrières sur la Renault 5.
Freinage de véhicules munis de 4 freins à disque	-Evaluation des performances de freinage de 3 véhicules munis de freins à disque aux quatre roues.
Supports de motocyclettes	-Influence des supports de côté de 7 motocyclettes dans les virages serrés.
Stabilité directionnelle des motocyclettes	-Evaluation de la stabilité de 4 motocyclettes à haute vitesse.

ANNEXE II 7.8

Normes DE SECURITE DES VEHICULES AUTOMOBILES DU CANADA

Equipement	NSVAC	Catégories de véhicules: Autobus	Châssis	Motocyclette de compétition	Motoneige de compétition	Minimoto	Motocyclette, vélomoteur et cyclomoteur	Véhicule de tourisme à usages multiples	Voiture de tourisme	Mononeige	Traîneau de motoneige	Remorque	Chariot de conversion	Camion
Emplacement des commandes	101	x	x					x	x					x
Sélecteur de boîte de vitesse	102	x	x					x	x					x
Dégivrage et désembuage	103	x	x					x	x					x
Essuie-glace et lave-glace	104	x	x					x	x					x
Freins hydrauliques	105	x							x					
Boyaux de frein	106	x	x				x	x	x		x	x	x	
Surfaces réfléchissantes	107	x	x					x	x					x
Eclairage	108	x	x			x	x	x	x		x			x
Projecteurs	108.1	x	x					x	x					x
eumatiques et jantes	110								x					
Rétroviseurs	111							x						
Rétroviseurs	111.1	x							x					
Couvre-phares	112	x	x				x	x	x					x
Attaches de capot	113	x	x					x	x					x
Antivol	114								x					
Numéro d'identification	115			x			x		x					
Fluide hydraulique des freins	116	x	x				x	x	x		x	x	x	
Glaces à servocommande	118							x	x					
Choix des pneus et des jantes	120	x	x				x	x			x	x	x	
Systèmes de freinage à air	121	x	x								x	x	x	
Commandes et voyants des motocyclettes	123						x							
Systèmes de commande d'accélération	124	x	x					x	x					x
Protection des occupants	201								x					
Appuie-tête	202								x					
Protection contre l'impact	203								x					
Volant	204								x					
Vitrages	205	x	x				x	x	x		x			x
Serrures de portes	206		x					x	x					x
Ancrages des sièges	207	x	x					x	x					x
Installation des ceintures de sécurité	208	x						x	x					x
Ceintures de sécurité	209	x	x					x	x		x			x
Ancrage des ceintures de sécurité	210	x	x					x	x					x
Ecrous enjoliveurs et chapeaux de moyeu	211							x	x					

78-80 79-305 79-339 79-374 79-940

Normes DE SECURITE DES VEHICULES AUTOMOBILES DU CANADA

Equipement	NSVAC	Catégories de véhicules: Autobus	Chassis	Motocyclette de compétition	Motoneige de compétition	Minimoto	Motocyclette, vélomoteur et cyclomoteur	Véhicule de tourisme à usages multiples	Voiture de tourisme	Monomeige	Traîneau de motoneige	Remorque	Chariot de conversion	Camion
Cadre de pare-brise	212	x						x	x					x
Systèmes de sièges et de harnais pour enfants	213	x						x	x					x
Résistance des portes latérales	214								x					
Pare-chocs	215								x					
Résistance du pavillon à la pénétration	216								x					
Fixation et ouverture des fenêtres d'autobus et issues de secours	217	x												
Protection contre les tonneaux	220	x												
Résistance des joints	221	x												
Protection des passagers	222	x												
Système d'alimentation en carburant	301	x						x	x					x
Inflammabilité	302	x	x					x	x					x
Essieux	901											x		
Dispositifs antipollution	1101	x	x					x	x					x
Gaz de carter	1102	x	x					x	x					x
Hydrocarbures et oxyde carbone	1103	x	x					x	x					x
Opacité, moteurs Diesel	1104	x	x					x						x
Gaz d'évaporation	1105	x	x					x	x					x
Bruit	1106	x				x	x	x	x					x
Eclairage	1201									x	x			
Numéro d'identification	1202			x						x				
Poignées	1203			x						x				
Bruit	1204									x				
Protection extérieure	1205			x						x				
Commande du moteur	1206			x						x				
	1207			x						x	x			
Points d'attache	1208											x		
Barre de remorque	1209										x			
Freins	1210									x				
Réservoirs d'essence	1211									x				

DORS 79-306 79-940 80-160 80-161 80-282

Projets de Recherche en Sécurité Routière de l'Université McGill

Prof. A.L. Thompson
Département de génie mécanique,
Université McGill,
Montréal, Que.

RESUME

Dans le cas d'accidents de la route, les dispositifs de retenue acteuls réduisent le nombre de blessures et de morts. Cependant, plusieurs publications ont démontré que de nombreuses améliorations sont nécessaires, tant dans les dispositifs de retenue que dans la conception même des véhicules, si l'on veut réduire le nombre de blessures graves. Les résultats présentés portent sur l'Accélérecordat; le "RESAI", Système Indicatif et d'Absorption de l'Energie du Système de Retenue; et finalement le "CTV" ou véhicule expérimental de collisions. Le but de ces projets est de simuler, aussi fidèlement que possible, et d'enregistrer les forces qui agissent sur l'occupant d'un véhicule automobile impliqué dans une collision et, dans un deuxième temps, de mettre au point, c'est-à-dire concevoir et tester des systèmes economiques de protection des occupants afin de réduire le nombre de blessures graves.

On pourrait éviter grand nombre de morts, de blessures graves et débilitantes et des millions de blessures mineures mais traumatisantes, si l'on adoptait des mesures de protection suffisantes et peu coûteuses.

Les systèmes actuels de sécurité des passagers, lorsque convenablement utilisés dans les véhicules; sont relativement efficaces. Toutefois, un nombre de plus en plus élevé d'études indiquent la nécessité d'améliorer les systèmes de sécurité. Divers programmes ont été lancés et leurs résultats publiés (1, 11-17). L'expérience acquise à McGill dans le cadre du projet d'étude sur les collisions automobiles au cours des douze dernières années a souligné l'avantage de dispositifs simples et peu coûteux installés dans les véhicules mêmes qui indiqueraient de manière plus positive si l'occupant portait en fait le système de sécurité comme il convient au moment de la collision et la force et le taux de la force (i.e. force vs temps) que l'occupant a subie par le ceinture. Il est aussi souhaitable de disposer de données plus précises relativement à la vitesse du véhicule avant la collision, au taux et à la direction de la décélération. (1, 2-10)

L'approche technique particulière que nous essayons d'instaurer porte sur le principe de l'absorption de l'énergie ou de la force de l'impact, produit à un taux prévisible par la compression dans des plis de tubes d'aluminium recuit ou de laiton recuit montés sur un mandrin (barre de guidage). Nous avons accumulé au cours des trois dernières années des resultats quantitatifs sur ce phénomène en collaboration avec des étudiants et des adjoints de recherche et nous voudrions appliquer ces connaissances aussi rapidement que possible à la solution de divers problèmes en matière de sécurité au Québec.

Le dispositif proposé pourrait encourager à mieux respecter les règlements sur l'emploi de la ceinture de sécurité et aider à déterminer la légitimité des demandes d'indemnité pour blessures subies dans les collisions automobiles. Ce dispositif s'appelle "RESAI".

Le "Restraint Energy System Absorber and Indicator" (Système Indicatif d'Absorption de l'Energie du Système de Retenue) est un dispositif qui absorbe l'énergie à l'aide de plis d'un tube monté sur mandrin (Fig.A1) Des tests répétés ont montré que la quantité d'énergie absorbée est fonction de la longueur du tube qui a été plissé (la gamme étudiée varie entre 750 et 12,500 N -m/m)(Fig.A2). Le"RESAI"peut servir à mesurer et à limiter la force imposée à la ceinture et également à réduire les blessures provoquées par l'impact de l'occupant avec l'intérieur du véhicule.

De même, de façon à écarter dout doute en ce qui a trait au port de la ceinture de sécurité par le ou les occupant(s), un système simple peut être installé sur un véhicule: l'"Accélérecordat" (Figures A3, A4, A5).

L'"Accélérecordat" de McGill est un dispositif où la masse située à l'extrémité d'une tige perpendiculaire fait plier celle-ci pendant la décélération d'un véhicule lors d'une collision. Une relation semi-quantitative a été établie entre l'angle résultant du pliage et la vitesse d'un véhicule modèle avant la collision avec une barrière. L'Accélérecordat peut confirmer que le plissage s'est produit au moment de la collision et fournir une indication sur le taux de décélération.

A son stage actuel, l'on peut dire que"RESAI"permettra également:
1) d'établir si les ceintures de sécurité ont été utilisées par les passagers lors d'un accident. Les données enregistrées par l'"Accélérecordat" quant au taux de décélération et possiblement la vitesse du véhicule avant l'impact devront également être prises en considération.

2) de fournir des indications sur l'intensité de la force transmise par la ceinture et absorbée par le passager au moment de l'impact. Ceci sera établi en analysant la longueur de flambage subi par une section d'un ou de plusieurs tubes en tenant compte de l'épaisseur et du diamètre de ce ou ces tubes. Cet absorption d'énergie éliminera ou réduira ainsi les blessures a la tête résultant de l'impact avec l'habitacle du véhicule, ainsi que les blessures au conducteur causées par le volant.

3) lorque le "RESAI" est utilisé en système à levier, d'absorber toute ou une partie de l'énergie avec un minimum de déplacement du point d'attache de la ceinture. Ceci réduira ou éliminera, tout en allouant un taux de décélération acceptable, l'étirement de la ceinture empêchant ou réduisant ainsi le glissement de l'occupant sous la ceinture ventrale afin de prévenir des blessures supplémentaires attribuables à la ceinture. (Fig. A6).

4) de fournir à l'occasion de l'enquête post-accident des indications additionnelles importantes pour déterminer la correlation qui existe entre les effets de la vitesse avant l'impact, le changement de cette vitesse (le taux de décélération) et, le cas échéant des blessures subies. Ceci serait possible si on concevait un dispositif relativement simple permettant d'établir le temps (de l'ordre de 25 à 50 millisecondes) durant lequel le flambage s'est effectué.

Diverses implications qui découlent de ce qui précède, et plus particulièrement du paragraphe 1, seront étudiées du point de vue légal, du point de vue de l'utilisation obligatoire des ceintures de sécurite et du point de vue des avantages relatifs aux indemnités des assurances.

Les objectives ultimes de nos projets sont:

1) tenter de trouver un moyen d'intervention auprès de la population afin de couvancre un plus grand nombre d'usagers de la route de porter la ceinture de sécurité.

2) fournir de meilleures données quantitatives sur la relation qui existe entre les caractéristiques des accidents (vitesse avant collision, modification de la vitesse etc.) et, le cas échéant, les blessures qui en résultent.

3) fournir des données qui aideront à concevoir et construire des sièges et des dispositifs de retenue plus efficaces. Ceci permettra, dans un véhicule compact où les caractéristiques d'absorption de l'énergie auront été améliorées, d'assurer une meilleure protection des occupants, dans le cas de collisions frontales survenant à plus de 64 km/h (40 mph) ou de collisions latérales a 40 km/h (25 mph) ou plus.

Il sera également tenu compte des avantages économiques et sociaux. Les changements proposés pourront également être utilisés dans les grosses voitures, les camions légers et les camionettes.

Appendice A

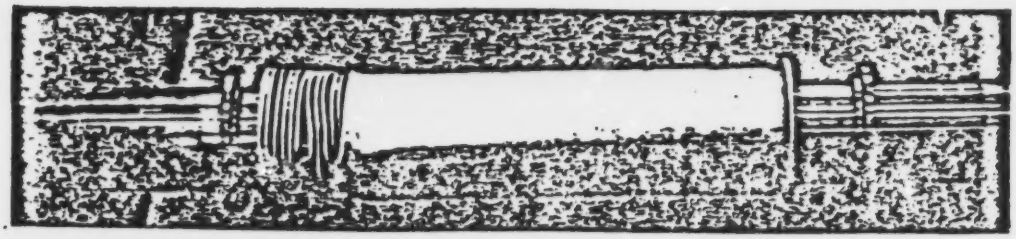


Figure A1: tube monté sur mandrin après impact

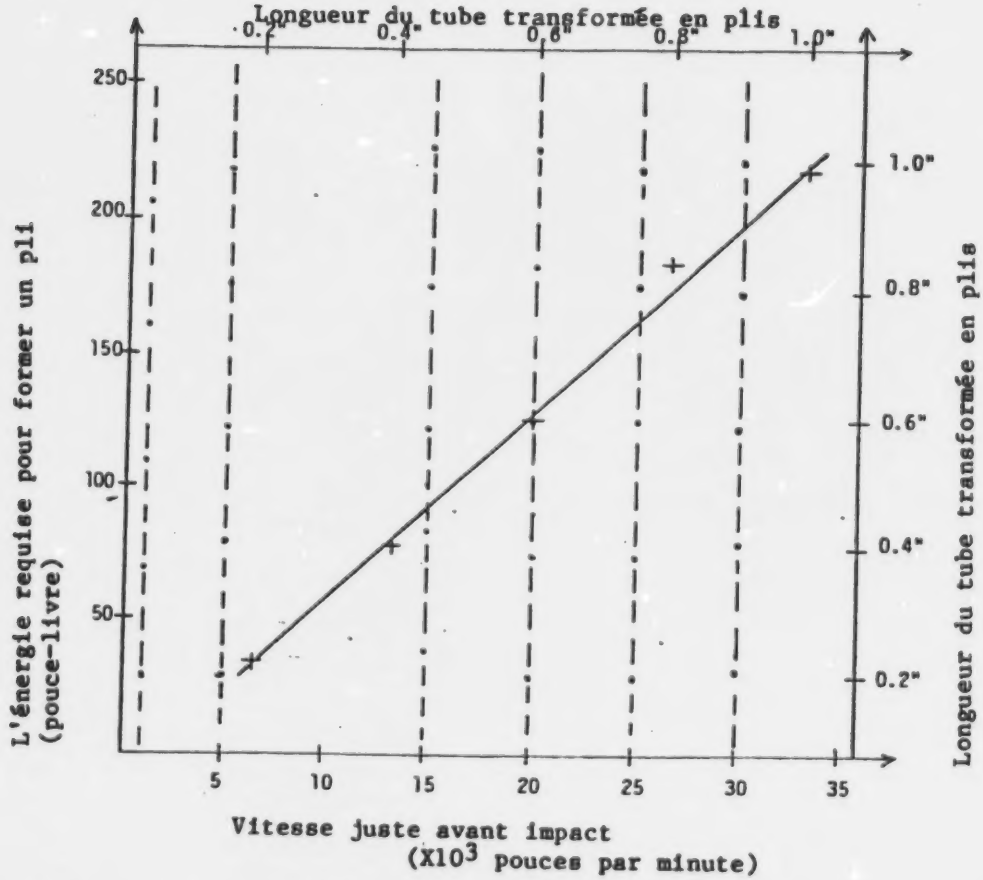


Figure A2: échantillon des résultats obtenus sur le "Rheometrics Inc. High Rate Impact Test Machine" (24)

---.--- Énergie vs vitesse juste avant impact pour des tubes d'aluminium de 9/16" de diamètre extérieur (1,43 cm)

\+ Énergie vs longueur du tube transformée en plis pour des tubes en aluminium de 0,016" d'épaisseur (0,0406 cm)

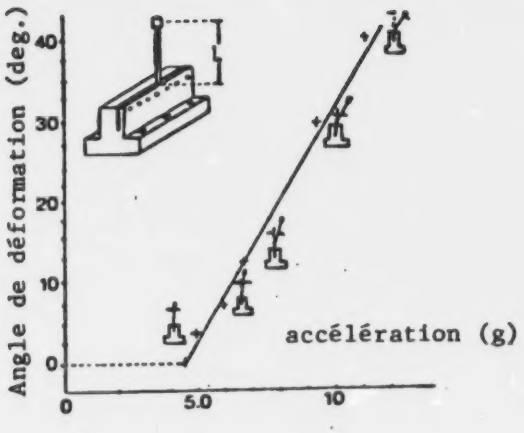


Figure A3: résultats des études initiales sur l'Accélérecordat par Bruley et Hasan (20). (Tige "Monel"; L = 3 pouces)

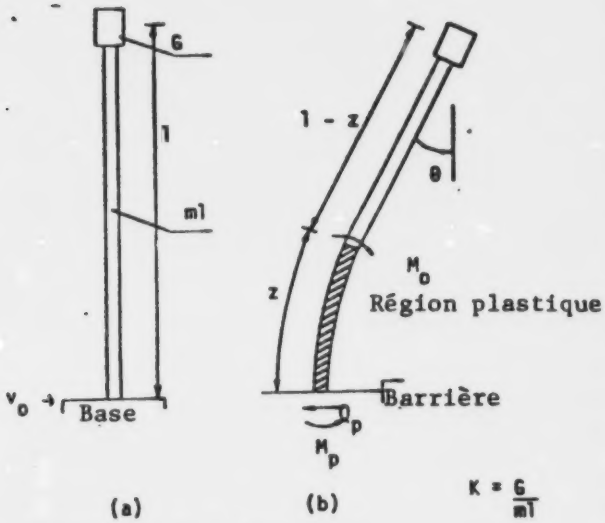


Figure A4: schéma de la déformation d'une tige en cantilever sous une force impulsive

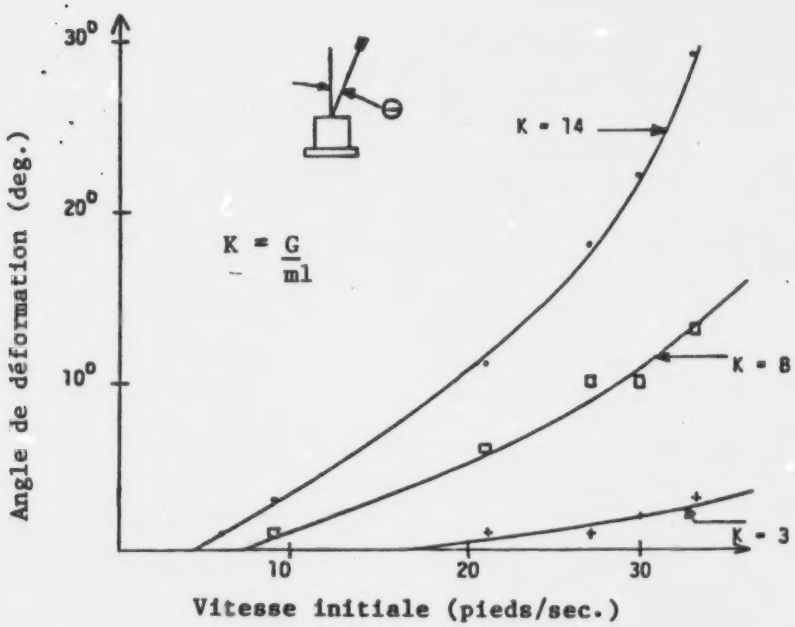


Figure A5: résultats obtenus sur l'Accélérecordat utilisant des tiges pour la soudure à gaz. Ces tiges étaient installées sur un véhicule en modèle réduit accéléré vers une barrière en acier (recouverte de bois) à l'aide d'une masse en chute libre (27).

Légende de la figure A-6 ci-dessous

A) Base en métal
B) Support des mandrins et base pour les tiges de l'Accélérecordat
C) Système de levier. Les câbles sont retenus à l'aide de serres vissées dans le métal
D) Pivot du système de levier
E) Poulie permettant de diriger le câble vers la ceinture de sécurité afin de les attacher l'un à l'autre
F) Câble
G) Accélérecordat

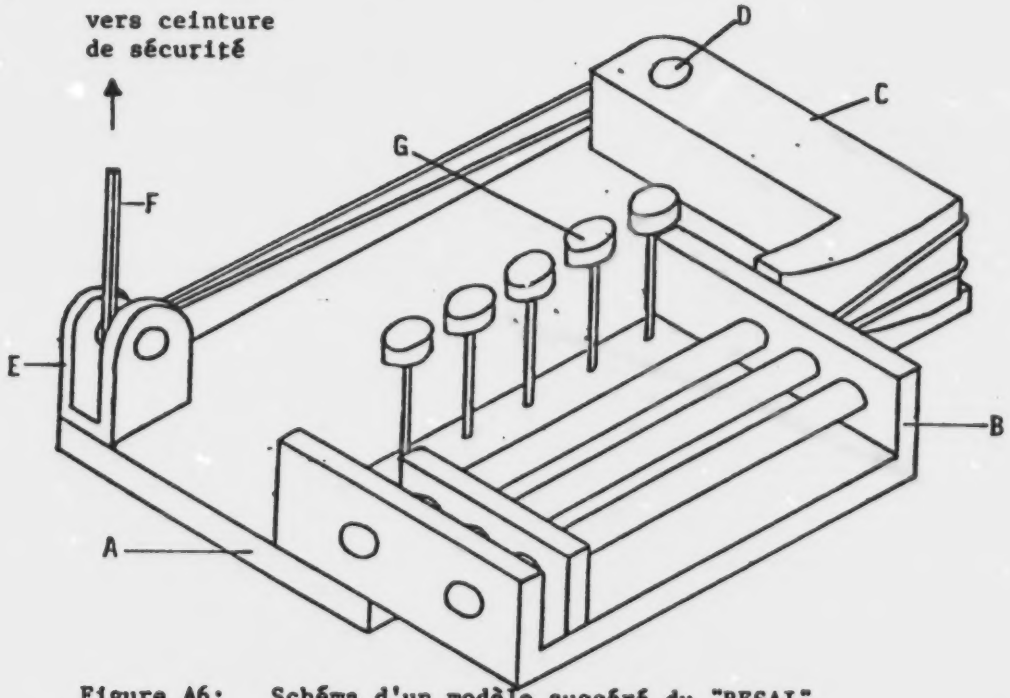


Figure A6: Schéma d'un modèle suggéré du "RESAI" (Restraint Energy System Absorber and Indicator) qui serait situé au-dessous du siège du conducteur.

APPENDIX B

Programme du Projet de Recherche en Sécurité Automobile de McGill pour la période avril 1983 - mai 1984, sous la direction de:

Prof. A.L. Thompson,
Département de génie mécanique,
Université McGill,
Montréal, Qué.

Le but de ce programme est de continuer la recherche sur le Système Indicatif et d'Absorption d'Energie de Système de Retenue ("RESAI") aussi rapidement que possible pour améliorer les connaissances adéquates des principes scientifiques de base. Des essais doivent ensuite être entrepris et poursuivis selon le temps et les fonds disponibles de façon à pouvoir être en mesure d'installer des modèles dans des véhicules et ce en quelques mois.

Ceci signifie des essais et expériences supplémentaires utilisant:

1) les installations d'essais restreints et l'équipement de mesure présentement disponibles à l'université McGill, tel le "Crash Test Vehicle".

2) le Centre d'Essais de Transport Canada ou en se joignant à des essais déjà en cours, ou préférablement seul utilisant le véhicule expérimental ("Crash Test Vehicle") en se servant du système de compression de tubes montés sur mandrin pour simuler l'absorption d'énergie due à la déformation d'un vrai véhicule, semblable à celui utilisé à BAST en Allemagne.

Programme pour l'item (1) à l'université McGill pour les assistants de recherche et les étudiants utilisant:

1) Installations pour Essais d'Impact II (poids en chute libre)

   a) entreprendre des études supplémentaires sur la déformation ou plutôt le pliage de tiges, avec masses à une extrémité, sujet à une accélération (ou décélération). Ces études visent à élaborer les connaissances de base de ce phénomène et à confirmer l'utilisation pratique qui peut être faite de l'"Accélerecordat" de McGill. Elles ont pour but de déterminer avec une précision respectable la vitesse d'un véhicule avant impact et le taux de décélération de ce dernier lors d'une collision.

   b) étude supplémentaire sur les principes fondamentaux de la compression de tubes montés sur mandrin.

   c) les caractéristiques d'étirement de ceintures de sécurité soumises à de impacts violents doivent être examinées.

2) le véhicule expérimental ("Crash Test Vehicle") a été mis au point et des essais préliminaires ont débuté. Il pese environ 350 livres (160 Kg) et sera accéléré sur une rampe inclinée ou à l'aide d'un poids en chute libre pour être projeté sur une barrière, ou mur fixe, à une vitesse pouvant atteindre 50 mph (80 km/h). Cette "plateforme" ou véhicule experimental sera utilisé pour évaluer le Système Indicatif d'Absorption de l'Energie du Dispositif de Retenue ("RESAI") et l'"Accélérecordat". Cette évaluation sera faite à l'aide de mannequins anthropométriques ou de masses équivalentes pour les premiers essais.

Ces essais comprennent:

1) une étude sur la constance du comportement de décélération du châssis du véhicule expérimentale ("CTV"). Ce comportement de la décélération, reproduisant la déformation de la partie avant d'un véhicule entrant en collision avec une barrière, est produit par le pliage et l'affaissement de tubes d'aluminium montés sur mandrins.

2) simultanément à (1) ci-haut une étude sur le déplacement simulé de masses représentant les occupants portant un système de retenue dans un véhicule (en l'occurrence le "CTV") soumis à une décélération importante causée par une collision frontale.

3) une étude sur la tension produite sur la ceinture de sécurité et le taux auquel le phénomène se produit lorsque les "masses-occupants" subissent la décélération du véhicule en collision frontale avec la barrière et ce à différentes vitesses.

4) une étude de la question: comment cette tension, qui excède une valeur limite, peut être absorbée par le pliage et l'affaissement de tube(s) monté sur mandrin(s)?

5) un examen quantitatif des interrelations qui existent entre les caractéristiques mentionnées ci-haut et possiblement d'autres, tel l'étirement des ceintures de sécurité

SIEGES POUR ENFANTS

France Legault, ing.
Sécurité routière
Transport Canada

Communication présentée au
Colloque: Sécurité et automobile:
Prévention des traumatismes et
choix de véhicules sécuritaires

Montréal, le 29 avril 1983.

Nous faisons face à un fléau qui fait de nombreuses victimes chaque année. Plus particulièrement, les accidents de la route compte pour près de 30% des morts violents chez les enfants de moins de 5 ans. En moyenne par année, 70 jeunes occupants sont tués tandis que 4 000 autres sont blessés.

Des dispositifs de retenue pour enfants sont disponibles sur le marché à un prix abordable. Pourtant, selon une enquête menée récemment par Transports Canada, moins de 50 p. 100 des parents interrogés utilisent des ensembles de retenue pour protéger leurs enfants de moins de 5 ans. D'autres enquêtes ayant démontré que l'utilisation réelle de ces ensembles est souvent deux fois moins élevée que les chiffres obtenus lors des enquêtes, il apparaît évident que bien plus de parents pourraient s'assurer de la sécurité de leurs enfants.

L'efficacité des ensembles de retenue pour les enfants est reconnue dans de nombreux pays et des études poussées ont démontré que leur utilisation réduisait grandement le nombre de décès et de blessures chez les enfants. Par exemple au Tennessee, une enquête répartie sur trois ans et portant sur 35 décès a

.../2

révélée que 33 des 35 enfants décédés n'étaient pas protégés par un dispositif de retenue.

Ma présentation ne se veut pas une analyse des découvertes des chercheurs sur les ensembles de retenue d'enfants mais plutôt un relevé des normes canadiennes sur la sécurité des dispositifs. Ces normes ont été développées afin que les manufacturiers offrent aux parents les dispositifs les plus sécuritaires qui soient. Les règlements ont pour objet de simplifier l'installation et l'utilisation des ensembles.

Pour que les ensembles de retenue aient atteint le niveau d'efficacité qu'on leur attribue aujourd'hui, il a fallu de nombreux programmes de recherche et de développement, de règlementation et d'essais.

Pour mettre fin à la fabrication et à la vente des sièges d'auto qui n'assuraient pas la sécurité des enfants, le gouvernement américain a d'abord émis un règlement (FMVSS 213) en mars 1970. La norme prévoyait des exigences de comportement relatives à l'application d'une force statique en directions frontale et arrière. Au Canada, un règlement sur les sièges et harnais d'auto basé sur le FMVSS a été émis par Consommation et Corporations Canada en avril 1972. En mai 1974, CC*a édicté un nouveau règlement basé sur des essais dynamiques et incluant des essais de chocs arrière et latéral. Aux Etats-Unis, un nouveau règlement est entré en vigueur le 1er janvier 1981; il prévoit un essai avec choc frontal et porte non seulement sur les sièges pour enfants, mais égale-

.../3

* Consommation et Corporations Canada

ment sur les lits portatifs, les coussins d'appoint et les harnais. C'est en 1981 que Transport Canada a assumé la responsabilité des normes de sécurité pour toute la gamme des ensembles de retenue d'enfants.

Un règlement sur les ensembles de retenue de bébés prévoyant des exigences d'essai dynamique est entré en vigueur le 1er septembre 1983 dans le cadre des Normes de sécurité des véhicules automobiles.

En second lieu, les coussins d'appoint ont été règlementés depuis le 9 mars dernier. Leurs exigences se limitent à des essais statiques.

Finalement des normes pour la sécurité des ensembles de retenue d'enfants et des ancrages d'attache ont été proposées en février et nous anticipons que ces deux règlements seront en vigueur d'ici la fin de l'année. Des exigences dynamiques sont prévues pour les ensembles de retenue d'enfants.

Le règlement sur les ensembles de retenue de bébés voit à établir des normes de sécurité minimales pour tous dispositifs servant à transporter un bébé dans un véhicule. Un porte-bébé doit servir strictement à un bébé. Ce type de porte-bébé est facile à manier et peut être utilisé dans la maison. Par contre un siège du type interchangeable est aussi sécuritaire et s'avère plus économique vu qu'un seul ensemble doit être acheté de la naissance jusqu'à ce que l'enfant

.../4

puisse se servir d'un coussin d'appoint.

Pour en revenir au règlement, un bébé désigne toute personne incapable de s'assoir droit et pesant moins de 9kg ou 20 livres. Le critère le plus important du règlement exige que les ensembles de retenue de bébé soient conçus de façon à être orienté vers l'arrière. La tête lourde d'un bébé comparativement à celle d'un adulte requiert qu'un support adéquat soit fourni au cou et à la tête en cas d'impact. Ceci est accompli en orientant l'ensemble vers l'arrière et en se servant du dossier comme la surface de retenue. Le danger d'hypertension au cou est donc inexistant lors d'un impact avant. De même il existe peu de danger pour le cou et la tête du bébé lors d'une collision arrière. Le système pivote autour de la ceinture du véhicule et décélère le bébé sans que ce dernier ne soit projeté violemment contre les harnais. Si cela était le cas, la cage thoracique étant relativement faible, les blèssures aux organes internes et au cou pourraient être dangereuses.

Un essai dynamique de collision avant figure à la liste des essais de conformité. Un dispositif anthropomorphique d'essai représentant les caractéristiques physiques d'un bébé de six (6) mois est employé. L'ensemble doit subir un choc représentant un impact à 48 km/h. L'ensemble ne doit pas permettre au mannequin de s'échapper.

.../5

De même, il ne doit pas pivoter vers l'avant à un angle qui dépasse 70° entre la verticale et la surface d'appui du dos de l'ensemble. Sur le rebond, vers l'arrière, le point de référence de la tête de mannequin ne doit passer à l'arrière du plan vertical transversal du dossier du siège normalisé d'essais. Le premier critère a pour but d'empêcher l'éjection vers l'avant tandis que le second voit à ce que la tête n'entre pas en contact avec la lunette arrière ou le pavillon. L'ensemble doit garder son intégrité et aucune séparation de l'armature ou de la coquille ne doit se produire.

Il y a bien sûr une multitude d'exigences statiques auxquelles un porte-bébé doit se soumettre:

-l'aire et la hauteur minimale du dossier et des côtés

-l'inflammabilité des matériaux utilisés

-l'ajustement des harnais

-la sévérité des saillies des surfaces de l'ensemble

-résistance à la flexion et épaisseur minimale du coussin

-la qualité des sangles et des attaches

-l'étiquetage et les instructions

A mesure que le bébé grandit et que ses os se forment, il devient capable de s'assoir droit par lui-même. A ce moment là les parents trouvent qu'il est plus pratique d'assoir l'enfant face à l'avant. Cette position est plus

.../6

favorable pour surveiller l'enfant et prévient que des petits pieds enneigés ou boueux reposent sur le siège. Mais plus important encore l'enfant, à cet âge, peut s'opposer à ce mode de transport puisqu'il se sentirait peu confortable.

Il est donc logique que le règlement qui voit à la sécurité des ensembles de retenue d'enfants pour les occupants entre 9 kg et 22 kg se soit concentré sur les sièges orientés vers l'avant. Cependant certaines provisions sont aussi faites pour les ensembles orientés vers l'arrière. En plus des exigences physiques et des essais statiques, les ensembles orientés vers l'arrière doivent se soumettre à un essai dynamique avant. Les critères sont sensiblement les mêmes que pour les ensembles de retenue de bébés.

Il existe des ensembles de retenue d'enfant conçus spécialement pour cette catégorie tandis que des ensembles de type transformables sont adaptables pour un enfant.

Au niveau des exigences physiques, il incombe au fabricant de préciser la taille exacte des enfants pour lesquels l'ensemble est conçu. L'ensemble doit être réglable de manière à ce que tout enfant dont la taille et le poids se situent dans les limites précisées par le fabricant puissent y prendre place. Aussi, afin de distribuer les forces d'un impact sur une aire la plus grande possible et de s'assurer que le mouvement dynamique de l'enfant est bien contrôlé,

.../7

certains critères ont établi que chaque ensemble de retenue pour enfants doit comporter un dispositif de retenue du haut du torse formé de deux ceintures passant par-dessus l'épaule ou d'un bouclier, d'un dispositif de retenue du bas du torse sous la forme d'une ceinture sous-abdominale ou d'un bouclier et d'un dispositif de retenue de l'entre-jambe.

Une étiquette et des instructions clefs doivent faire parti de l'ensemble de retenue. S'il est difficile de réglementer la clarté de ces directives, leur contenu est cependant bien défini dans la proposition.

Le plus grand défi dans la préparation de la proposition était d'établir un critère de déplacement avant de la tête lors de l'essai dynamique. Plusieurs personnes aux Etats-Unis et quelques représentants canadiens préconisent l'assouplissement des normes qui s'appliquent au déplacement horizontal de la tête de façon à ce que les courroies d'attache puissent être entièrement éliminées. Une telle proposition permettrait dans les cas extrêmes un déplacement de la tête vers l'avant de plus de 90 cm. La norme américaine actuelle de 81 cm permet de supprimer les courroies sur plusieurs sièges. L'ancienne norme canadienne de 58 cm, elle, nécessite l'utilisation de courroies d'attache pour tous les ensembles de retenue pour enfants. Le personnel de Transports Canada a réalisé une étude pour détermier " l'espace de survie "

.../8

disponible en avant d'un enfant; l'étude portait sur un échantillon type de 18 automobiles modernes. On a déterminé que l'espace libre était en moyenne de 62,2 cm dans toutes les positions assises et de 70,9 cm dans les positions assises extérieures à l'avant. Une solution de compromis consisterait à limiter à 72 cm le déplacement de la tête vers l'avant, ce qui nécessiterait l'utilisation de courroies d'attache sur la plupart des sièges.

En plus du critère du déplacement de la tête, l'essai dynamique est un outil utile pour déterminer la sévérité de la décélération subit par le mannequin. Les exigences minimales d'application de la courbe d'accélération comprennent une limite supérieure de 20 g, une application de 2 000 g/sec et un changement de vélocité de 48 km/h. Cette forme de courbe a été déterminée au cours d'un programme d'essais approndis; les laboratoires d'Amérique du Nord sont en mesure de l'atteindre et elle est conforme aux exigences en matière de sécurité. La courbe canadienne n'est pas la même que celle des Etats-Unis bien qu'elle soit semblable. Suivant cette courbe, le critère de décélération ne doit pas dépasser 60 g et ce pour s'assurer d'une certaine protection contre la rigidité excessive de l'ensemble de retenue, et il serait compatible avec les prescriptions d'autres règlements.

L'essai dynamique utilise un siège et des dispositifs anthropomorphe d'essais normalisés de la NHTSA en suivant la

.../9

pratique recommandée J211B de la SAE pour les essais dynamiques.

De plus, lors d'essais dynamiques, aucune séparation complète d'un élément d'armature porteur ou d'ancrage ni aucune séparation partielle exposant des surfaces contactables par l'enfant n'est permise. La proposition exige qu'un ensemble de retenue reste à la même position de réglage pendant toute la durée de l'essai dynamique.

Les appuie-bras ont fait l'objet de désaccords. Les barres qui n'améliorent pas la capacité de retenue des sièges pour enfants sont inutiles au point de vue de la sécurité; de plus, les fabricants les installent sur les sièges uniquement pour des raisons d'esthétique, aux frais du consommateur. Des études ont démontré que les ocnsommateurs supposent souvent à tort que ces appuie-bras retiennenet suffisamment l'enfant et omettent d'attacher le harnais. Transports Canada a effectué des essais sans que le harnais soit attaché: dans certains cas, à cause des appuie-bras, le dispositif d'essai a été rejeté complètement vers l'arrière par-dessus le dossier de l'ensemble de retenue. L'intention de cette proposition est d'interdire les appuie-bras qui ne font pas partie intégrante de l'ensemble de retenue.

Cette proposition exige que le rembourrage des sangles et les attaches soient de qualité et que les matériaux utilisés aient la propriété de limiter la propagation des flammes.

Utilisés adéquatement, les sièges d'auto pour enfants

.../10

contribuent à réduire au moins de moitié les décès et les blessures. La plupart du temps, on dit que les sièges pour enfants sont utilisés adéquatement lorsqu'ils sont maintenus en place par une ceinture sous-abdominale normale à fonctionnement automatique et lorsque leur partie supérieure est retenue par une courroie d'attache. Les discussions et les publications révèlent cependant que peu de gens les utilisent correctement. Ils négligent le plus souvent d'installer le dispositif d'ancrage de la courroie d'attache. Des essais réalisés par Transports Canada indiquent une augmentation moyenne de 30 p. 100 du déplacement de la tête lorsqu'on utilise sans courroie d'attache les sièges conçus pour être utilisés avec une telle courroie au Canada. L'un des essais effectués a même démontré une augmentation de 118 p. 100. Le mauvais usage de la courroie d'attache constitue le principal problème en matière d'utilisation des dispositifs de retenue. Les gens n'utilisent souvent pas les courroies d'attache parce qu'ils ne savent pas comment les installer. D'ailleurs, dans un grand nombre de véhicules, il est pratiquement impossible de déterminer un emplacement adéquat pour la fixation. Un grand nombre de berlines sont équipées d'un porte-bagages tellement allégé qu'on n'y trouve aucun point d'appui en acier de 2 pouces. Il est très difficile, voire impossible, de trouver dans les familiales ou les voitures de tourisme à hayon, un emplacement acceptable pour les fixations suffisamment loin du

.../11

réservoir d'essence. Seuls les fabricants d'automobile sont qualifiés et disposent des renseignements nécessaires pour effectuer cet important travail de conception. En dépit du fait que les ensembles de retenue pour enfants munis de courroies d'attache sont sur le marché depuis plus de dix ans et que ce type d'ensemble assure une excellente protection, à peine quelques fabricants d'automobiles ont doté certains de leurs modèles d'orifices destinés à recevoir les fixations des courroies d'attache.

La proposition a donc pour but de voir à ce que tous véhicules légers fassent provision d'ancrages d'attache et que ceux qui en possèdent déjà soit sécuritaire.

La proposition dicte où des ancrages d'attaches doivent être installés et où des accessoires d'ancrages doivent être inclus. De même la grosseur du boulon et de l'oeillet est spécifiée afin d'assurer la compatibilité entre tous les véhicules et tous les sièges. Selon la proposition, les ancrages d'attache et les accessoires d'ancrage d'attache doivent pouvoir supporter une force de 5 300 N en suivant une certaine méthode d'essai.

Le règlement sur les coussins d'appoint est le seul connu au monde qui fixe les normes de sécurité strictement pour ces dispisitifs. On voit ici un coussin d'appoint conçu pour les enfants qui sont trop grand pour se servir d'un ensemble de

.../12

retenue, amis encore trop petits pour utiliser une ceinture pour adulte.

Transports Canada a initié de nombreux essais dynamiques sur des coussins d'appoint, des harnais et des coussins d'appoint avec des harnais. Les résultats ont démontré que les harnais et les coussins avec harnais permettaient au torse du mannequin de glisser sous la ceinture sous-abdominale et que cette dernière pouvait pénétrer la région abdominale du dispositif d'essai. Ce phénomène pourrait conduire à un danger de blessures des tissus abdominaux et des organes vitales.

Le règlement interdit donc que les coussins d'appoint incorporent des harnais supplémentaires et exige que seulement les ceintures du véhicule soit employées. Le règlement n'exige pas d'essais dynamiques, les propriétés des matériaux utilisés, les critères d'étiquetage et ceux des instructions sont spécifiés.

Bien que ce ne fût qu'un bref aperçu du rôle que la norme sur la sécurité des véhicules automobiles a sur la sécurité qu'offre les ensembles de retenue d'enfants en général, j'espère qu'il a été suffisant pour vous éveiller à l'importance que ces règlements ont sur la construction des sièges.

COLLOQUE CONJOINT
SÉCURITÉ ET AUTOMOBILE
PRÉVENTION DES TRAUMATISMES
ET CHOIX DE VÉHICULES SÉCURITAIRES
SESSION II - SOLUTIONS TECHNIQUES
"COUSSIN GONFLABLE"

PAR

ROBERT MAGUIRE, M.D., M.P.H., C.S.P.Q.
ANTOINE CHAPDELAINE, M.D., M.P.H.

DÉPARTEMENT DE SANTÉ COMMUNAUTAIRE
CENTRE HOSPITALIER RÉGIONAL DE RIMOUSKI

AVRIL 1983

BONJOUR!

AVANT DE COMMENCER MA PRÉSENTATION, J'AIMERAIS FAIRE UNE PETITE MISE AU POINT. COMME VOUS POUVEZ LE CONSTATER, DANS LE PROGRAMME QUI VOUS EST PARVENU, LA PRÉSENTATION DEVAIT ÊTRE FAITE EN TANDEM AVEC MONSIEUR ANTOINE CHAPDELAINE. POUR DES RAISONS HORS DE SON CONTROLE, CE DERNIER NE PEUT PAS ÊTRE PRÉSENT AUJOURD'HUI ET C'EST MALHEUREUX POUR MOI CAR IL AVAIT BEAUCOUP PLUS D'EXPERTISE SUR LE SUJET DONT JE DOIS VOUS ENTRETENIR, LE "COUSSIN GONFLABLE".

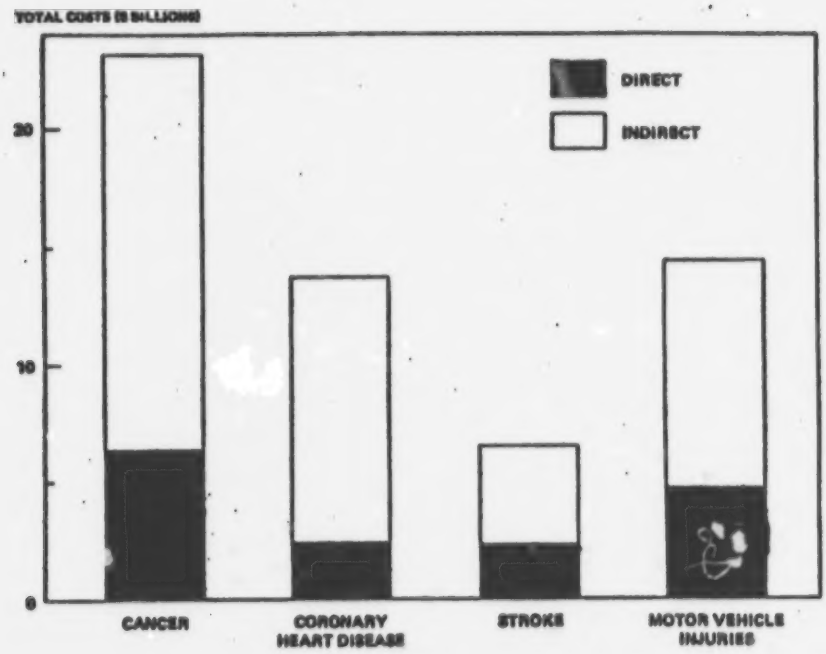
DANS LES 10 MINUTES QUI ME SONT ALLOUÉES, JE TENTERAI MALGRE TOUT DE VOUS PRÉSENTER BRIÈVEMENT LES CARACTÉRISTIQUES DU COUSSIN GONFLABLE, SON APPLICABILITÉ, SA FIABILITÉ, SON EFFICACITÉ ET SES COÛTS. JE FINIRAI MA PRÉSENTATION EN EXPLORANT BRIÈVEMENT LES POSSIBILITÉS QUI NOUS PERMETTRAIENT DE FAIRE AVANCER POLITIQUEMENT CETTE MESURE. LE POINT DE VUE QUE JE VOUS PRÉSENTERAI N'EST PAS CELUI D'UN SPÉCIALISTE, MAIS PLÛTOT CELUI D'UN PRATICIEN DE LA SANTÉ PUBLIQUE.

JE NE PENSE PAS QU'IL SOIT NÉCESSAIRE DE FAIRE UNE LONGUE DÉMONSTRATION DE L'IMPORTANCE DU PROBLÈME DES ACCIDENTS DE LA ROUTE, NOUS EN SOMMES TOUS CONSCIENTS. CEPENDANT, J'AIMERAIS PORTER A VOTRE ATTENTION UNE CONCLUSION A LAQUELLE EN SONT ARRIVÉS DES EXPERTS AMÉRICAINS QUI ONT ESTIMÉ: QUE CHAQUE ANNÉE AUX ÉTATS-UNIS ON POURRAIT ÉVITER 9 000 MORTS ET 65 000 TRAUMATISMES SI CHAQUE VOITURE QUI CIRCULE SUR LES ROUTES AMÉRICAINES ÉTAIT MUNIE D'UN COUSSIN GONFLABLE. JE N'AI PAS FAIT LE CALCUL POUR LE QUÉBEC, MAIS ON PEUT FACILEMENT EN TIRER SES PROPRES CONCLUSIONS. POUR NOUS CONVAINCRE UN PEU PLUS DE L'IMPORTANCE DE CE PROBLÈME, SUR LES COÛTS DES ACCIDENTS PAR RAPPORT AUX PRINCIPALES MALADIES. LE TABLEAU QUI SUIT ME SEMBLE ASSEZ ÉLOQUENT. VOILÀ POUR L'IMPORTANCE DU PROBLÈME.

MAIS REGARDONS DE PLUS PRÈS CE QU'EST CE SYSTÈME DU COUSSIN GONFLABLE. D'ABORD, IL EST COMPOSÉ DE CINQ PARTIES AUTOMATIQUES QUI ONT POUR FONCTION LA PROTECTION DES OCCUPANTS D'UN VÉHICULE:

1^{0} IL Y A LE "SENSEUR", QUI DECLENCHE LE SYSTEME A PARTIR D'UN IMPACT <u>SPECIFIQUE</u> SUR LA VOITURE;

TABLEAU



Note: All costs in 1975 dollars, discounted at 6 percent.

Figure 7–1. Total Economic Costs Associated with the Incidence of Cancer, Coronary Heart Disease, Stroke, and Motor Vehicle Injuries, United States, 1975

2^{0} LE FIL CONDUCTEUR QUI TRANSMET L'IMPULSION QUI DÉCLENCHE LE RESTANT DU SYSTÈME;

3^{0} L'APPAREILLAGE DE GONFLEMENT QUI SOUFFLE LE GAZ ;

4^{0} LE COUSSIN GONFLABLE, QUI SE GONFLE À L'INTÉRIEUR DU COMPARTIMENT AVANT DES PASSAGERS;

5^{0} LE MONITEUR ÉLECTRONIQUE QUI VÉRIFIE RÉGULIÈREMENT L'OPÉRATION DU SYSTÈME EN ENTIER.

POUR MIEUX COMPRENDRE L'IMPORTANCE ET LE FONCTIONNEMENT DE CES PARTIES, VOYONS MAINTENANT LES ÉVÈNEMENTS QUI SURVIENNENT LORS D'UNE COLLISION.

DANS CETTE SÉQUENCE, IL FAUT BIEN COMPRENDRE QU'IL Y A DEUX IMPACTS. CELUI DE LA VOITURE SUR UN ARBRE OU UN LAMPADAIRE PAR EXEMPLE ET CELUI DE L'OCCUPANT DANS LA VOITURE. CE DEUXIÈME IMPACT, CELUI DU PASSAGER DANS LA VOITURE, QUE L'ON APPELLE SECONDE COLLISION, EST LE MOMENT DANGEREUX POUR LES PASSAGERS ET C'EST À CE MOMENT QUE LE COUSSIN GONFLABLE À UNE IMPORTANCE CAPITALE. IL OFFRE AUTOMATIQUEMENT UNE PROTECTION À L'OCCUPANT AFIN QUE LES FORCES DÉCÉLÉRATIVES SOIENT TRANSMISES À L'OCCUPANT DE MANIÈRE NON TRAUMATISANTE. AU LIEU DE SE FRACASSER LA FIGURE CONTRE LE VOLANT, LA PARTIE AVANT DU VÉHICULE OU LE PARE BRISE, LES OCCUPANTS DU SIÈGE AVANT VONT FRAPPER LE COUSSIN GONFLABLE. ON POURRAIT DIRE QUE ÇA FAVORISE UN ATTERRISSAGE EN DOUCEUR.

GENERAL MOTORS, QUI A FAIT PASSABLEMENT DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE, DECRIVAIT AINSI EN 1973, LA SÉQUENCE DES ÉVÈNEMENTS QUI SE PRODUISENT LORS D'UN IMPACT FRONTAL CONTRE UNE BARRIÈRE, À 30 MILLES À L'HEURE ET CE DANS UN VÉHICULE ÉQUIPÉ D'UN "COUSSIN GONFLABLE":

- A 00 MILLISECONDE - IMPACT

- A 10 MILLISECONDES - LE SENSEUR ENVOIE LE SIGNAL DE GONFLEMENT AU RESTANT DU SYSTÈME "COUSSIN GONFLABLE".

- A 50 MILLISECONDES - LE CONDUCTEUR EST PROJETÉ EN AVANT ET FRAPPE LE COUSSIN GONFLABLE.

- A 120 MILLISECONDES - PLUS DE 85% DE L'ÉNERGIE D'IMPACT DU CONDUCTEUR A ÉTÉ DISSIPÉE, ET LE COUSSIN GONFLABLE A COMMENCÉ À SE DÉGONFLER.

DANS LES VOITURES NON ÉQUIPÉES DE CE SYSTÈME, LA PLUPART DES OCCUPANTS ENTRENT EN COLLISION AVEC L'INTÉRIEUR HOSTILE DU COMPARTIMENT DES PASSAGERS À ENVIRON 120 MILLISECONDES APRÈS L'IMPACT INITIAL - SE TUANT OU SE BLESSANT GRIÈVEMENT.

DANS UN VÉHICULE ÉQUIPÉ D'UN COUSSIN GONFLABLE, LA PROTECTION EST FIABLE ET SURVIENT AUTOMATIQUEMENT, LE TEMPS DE CLIGNER DES YEUX.

SA FIABILITÉ

COMPARÉ À D'AUTRES SYSTÈMES MÉCANIQUES SUR LES VOITURES, LE COUSSIN GONFLABLE D'APRÈS MES LECTURES, EST FIABLE À PLUS DE 99,995%. AINSI, SI PAR EXEMPLE, ON LE COMPARE À LA FIABILITÉ DU SYSTÈME DE FREINAGE, DES PNEUS OU DES LUMIÈRES SUR LES VÉHICULES, NOUS AVONS UNE BONNE DIFFÉRENCE. LORS D'INSPECTIONS DE ROUTINE CES SYSTÈMES MÉCANIQUES PRÉSENTENT UNE FIABILITÉ DE 86 À 96% ET MALGRÉ CELA, ON NE SE POSE PAS

SOUVENT LA QUESTION, À SAVOIR, S'ILS VONT NOUS LÂCHER LORSQUE L'ON QUITTE LE MATIN POUR SE RENDRE AU TRAVAIL.

ENTRE 1972 ET 1976, 12 187 VOITURES ONT ÉTÉ DOTÉES DE COUSSINS GONFLABLES DONT (PLUS DE 10 000 PAR GENERAL MOTORS SEULEMENT). CES VOITURES ONT ACCUMULÉES PRÈS DE UN (1) MILLIARD DE MILLES SUR ROUTES ET FOURNISSENT DES DONNÉES SUR L'EFFICACITÉ DES COUSSINS GONFLABLES EN DEHORS DES LABORATOIRES D'ESSAIS ET CECI POUR TOUTES LES CONDITIONS AUTANT ATHMOSPHERIQUES QUE ROUTIÈRE.

PENDANT CETTE PÉRIODE D'ESSAI, 250 COLLISIONS SONT SURVENUES ET ONT ENTRAINÉ DANS LE DEPLOIEMENT DES COUSSINS GONFLAFLES RÉDUISANT AINSI DE 56% LES TRAUMATISMES GRAVES POUR LES OCCUPANTS DE CES VOITURES. PERSONNELLEMENT, CE GENRE D'ESSAI THÉRAPEUTIQUE ME PERMET D'ÊTRE ASSEZ OPTIMISTE. D'AUTRES INNOVATIONS DANS LES VOITURES N'ONT JAMAIS SUBI CE GENRE D'ÉPREUVE.

MAINTENANT UNE QUESTION QUI SE POSE SOUVENT EST LA SUIVANTE: EST-CE QUE ÇA PEUT SE GONFLER TOUT SEUL SANS IMPACT? CET ARGUMENT QUE LE COUSSIN SE GONFLE DE FAÇON INNAPROPRIÉE SUR LA ROUTE, PUBLICISÉ PAR LA FIRME CHRYSLER NOUS SEMBLE NON FONDÉ.

AINSI, SUR TROIS DÉPLOIEMENTS INDÉSIRÉS SUR ROUTE, LES TROIS SONT SURVENUS AVEC DES SYSTÈMES PROTOTYPES QUI ONT ÉTÉ MODIFIÉS DEPUIS, ET AUCUN N'A PROVOQUÉ UNE PERTE DE CONTROLE DU VÉHICULE. IL Y A EU CINQ AUTRES DÉPLOIEMENTS INDÉSIRÉS JE PENSE, DONT TROIS DUS À DES ERREURS DU GARAGISTE, UNE À UN FEU ET UNE AUTRE DÛ À UN ENFANT ET CE LORSQUE LES VOITURES ÉTAIENT ARRÊTÉES.

SON EFFICACITÉ

IL EST EXACT QUE CE SYSTÈME NE SE DÉPLOIE QUE LORS D'IMPACTS FRONTAUX (OU FRONTAUX-OBLIQUES), À PLUS DE 12 MILLES À L'HEURE ET QUE "SEULEMENT" 55% DE TOUS LES ACCIDENTS MORTELS SUR ROUTES SONT FRONTAUX.

MAIS IL EST INTÉRESSANT DE NOTER QUE LORS DE COLLISIONS FRONTALES À HAUTE VITESSE, LA SÉVÉRITÉ DES TRAUMATISMES POUR LES OCCUPANTS DE CES VÉHICULES ÉTAIT RÉDUITE DE 66% AVEC LE COUSSIN GONFLABLE, COMPARÉ À 55% POUR CEUX AYANT ATTACHÉ LEUR CEINTURE DE SÉCURITÉ STANDARD A TROIS POINTS D'ATTACHE. ÉVIDEMMENT, LORSQUE L'ON PARLE D'UNE EFFICACITÉ DE 55% ON SUPPOSE QUE 100% DES AUTOMOBILISTES ATTACHENT EFFECTIVEMENT LEUR CEINTURE. NOUS SAVONS TOUS QU'ON EST LOIN DE CE CHIFFRE PUISQUE LA MOYENNE CANADIENNE D'UTILISATION EST DE 34,5%.

SI L'ON PARLE DU RISQUE DE MOURIR LORS DE TELLES COLLISIONS LA RÉDUCTION EST DE 79% AVEC DES COUSSINS GONFLABLES ET DE 72% AVEC LE PORT DE LA CEINTURE DE SÉCURITÉ POUR LES OCCUPANTS DE CES VÉHICULES.

AJOUTONS ENFIN QUE L'EFFICACITÉ DU "COUSSIN GONFLABLE" ET LA "CEINTURE DE SÉCURITÉ" ONT UNE ACTION SYNERGIQUE NON NÉGLIGEABLES.

LES COÛTS

SI TOUTES LES NOUVELLES VOITURES EN ÉTAIENT POURVUES DE CES DISPOSITIFS, LE PRIX DES AUTOMOBILES AUGMENTERAIT DE 100,00 $ À 300,00 $ US, MAIS S'ÉLÈVERAIT À 1 200,00 $ SI SEULEMENT 10 000 VOITURES S'EN TROUVAIENT DOTÉES. ON COMPRENDRA TOUS QU'IL Y A UNE ÉCONOMIE D'ÉCHELLE À DOTER TOUTES LES VOITURES DE CE SYSTÈME DE PROTECTION. DANS CETTE ESTIMATION DES COÛTS, LES EXPERTS NE TIENNENT PAS COMPTE DES ÉCONOMIES QUE POURRAIENT RÉALISER LES COMPAGNIES D'ASSURANCES AUX ÉTATS-UNIS QUI SERAIENT DISPOSÉS À RÉDUIRE DE 30% LEURS PRIMES POUR LES AUTOS MUNIES DE COUSSINS GONFLABLES.

QUE DOIT-ON FAIRE, CAR MALGRÉ DE NOMBREUX SONDAGES DÉMONTRANT LES DÉMARCHES DES CONSOMMATEURS POUR LE COUSSIN GONFLABLE, MALGRÉ UNE TECHNOLOGIE DÉVELOPPÉE DEPUIS PLUS D'UNE DÉCENNIE, MALGRÉ CERTAINS EFFORTS DES GOUVERNEMENTS ET SURTOUT DU GOUVERNEMENT AMÉRICAIN QUI DEPUIS 1969 ESSAIE DE RENDRE OBLIGATOIRE DES MESURES PRÉVENTIVES PASSIVES DANS LES VOI-

TURES, MALGRÉ TOUT CELA, L'INDUSTRIE AMÉRICAINE SE REFUSE DE FOURNIR AU PUBLIC DES COUSSINS GONFLABLES MÊME COMME ÉQUIPEMENT OPTIONNEL.

DEVRA-T-ON LES IMPORTER D'AILLEURS COMME ÇA SE PASSE ET ÇA S'EST PASSÉ POUR LES PETITES VOITURES? HONDA EN A FAIT JE PENSE LA DÉMONSTRATION LORS DE CERTAINES PRÉSENTATIONS DE NOUVEAUX MODÈLES ET MERCEDEZ L'OFFRIRAIT PROCHAINEMENT EN OPTION.

ÉVIDEMMENT POUR MOI, LES PROBLÈMES RELIÉS À L'EFFICACITÉ, LA FIABILITÉ ET LES COÛTS SONT DES PROBLÈMES QUE NOUS POUVONS RÉSOUDRE ASSEZ FACILEMENT.

LA QUESTION FONDAMENTALE QUI RESTE À EXPLORER POURRAIT SE FORMULER AINSI. DE QUELLE FAÇON PEUT-ON VENDRE CE GENRE DE PROJET AUX QUÉBÉCOIS.

IL ME SEMBLE DONC, QU'IL N'Y AIT PAS DE PROBLÈMES MAJEURS DU POINT DE VUE TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE. DE TOUTE FAÇON, J'AURAIS BEAUCOUP DE DIFFICULTÉS À ADMETTRE QUE L'ON NE PUISSE PAS PROTÉGER TECHNIQUEMENT DES INDIVIDUS DANS UN AUTOMOBILE LORSQUE L'ON REGARDE L'ÉVOLUTION ET LES DÉCOUVERTES TECHNOLOGIQUES DES DEUX DERNIÈRES DÉCENNIES.

LES PREMIÈRES SOLUTIONS QUI NOUS VIENNENT À L'ESPRIT POUR AMÉLIORER CE GENRE DE SITUATION SONT L'INFORMATION ET L'ÉDUCATION SANITAIRE. CEPENDANT, IL ME SEMBLE DE PLUS EN PLUS CLAIR QUE LE POTENTIEL DE L'ÉDUCATION SANITAIRE TEL QUE PRATIQUÉ DURANT LES DEUX DERNIÈRES DÉCENNIES SOIT REMIS EN QUESTION PAR RAPPORT À SON EFFICACITÉ DANS LE DOMAINE DE LA PRÉVENTION PRIMAIRE.

EN EFFET, LES ÉDUCATEURS SANITAIRES ET AUTRES PROMOTEURS DE LA PRÉVENTION ONT ORIENTÉ JUSQU'À RÉCEMMENT LEURS INTERVENTIONS SUR LA MODIFICATION DE COMPORTEMENTS INDIVIDUELS EN OUBLIANT QUE CES COMPORTEMENTS N'AVAIENT QU'UNE INFLUENCE PARTIELLE SUR LES CAUSES DES DIFFÉRENTS PROBLÈMES DE SANTÉ.

ON A SURTOUT MIS L'EMPHASE SUR CERTAINS INDIVIDUS OU GROUPES D'INDIVIDUS QUI PRÉSENTAIENT CERTAINS RISQUES EN OUBLIANT SOUVENT QUE CES INDIVIDUS ET GROUPES D'INDIVIDUS VIVAIENT DANS DES RÉALITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET CULTURELLES QUI POUVAIENT PARFOIS PROVOQUER UN ENVIRONNEMENT DÉFAVORABLE À LA MODIFICATION DE CERTAINS COMPORTEMENTS. LEURS ACTIONS ÉTAIENT SOUVENT ORIENTÉES POUR MODIFIER UN COMPORTEMENT SANS TROP ÉVALUER L'ACCÈS À DES OPTIONS INTÉRESSANTES ET DISPONIBLES POUR CES INDIVIDUS.

DE PLUS, LA NOTION DE L'ACQUISITION DE CONNAISSANCES SANS ÊTRE NÉGLIGEABLE N'A PAS LA VALEUR QU'ON LUI A ATTRIBUÉ DEPUIS PLUSIEURS ANNÉES. IL S'AGIT D'OBSERVER PAR EXEMPLE, L'ATTITUDE DES PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ PAR RAPPORT À L'UTILISATION DU TABAC POUR NOUS EN CONVAINCRE. IL NOUS FAUT DONC ORIENTER NOS RECHERCHES VERS D'AUTRES ALTERNATIVES ET ENDOSSER L'ORIENTATION DE L'ÉDUCATION SANITAIRE DES ANNÉES 1980, QUI POUR ÊTRE EFFICACES DEVRA OFFRIR AUX GENS, DES SITUATIONS OÙ ILS AURONT LA POSSIBILITÉ DE FAIRE DES CHOIX NOUVEAUX ET PLUS FACILES ET ÊTRE SUPPORTÉ PAR UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE.

MÊME SI DANS NOS SOCIÉTÉS DÉMOCRATIQUES MODERNES ON SE "PETTE LES BRETELLES" AVEC L'IDÉE QU'IL FAUT QUE LES INDIVIDUS PUISSENT FAIRE DES CHOIX ÉCLAIRÉS ET INFORMÉS, LA RÉALITÉ NOUS DÉMONTRE SOUVENT QUE ÇA SE PASSE DIFFÉREMMENT DANS LA VRAIE VIE. DONC, SI NOUS VOULONS PARLER DE PROMOTION DE LA SANTÉ ET DÉVELOPPER DES MOYENS EFFICACES, IL NE FAUT PAS OUBLIER QUE NOUS NE SOMMES PAS UNIQUEMENT DES ÊTRES RAISONNABLES ET QUE NOUS NE PRENONS PAS TOUJOURS DES DÉCISIONS SENSÉES ET ÉCLAIRÉES.

VU DANS CETTE PERSPECTIVE, LE COUSSIN GONFLABLE ET LA CEINTURE AUTOMATIQUE OU TOUTES AUTRES MESURES PASSIVES SONT DES MESURES FORTS INTÉRESSANTES. CE SONT DES MESURES, COMME J'AIME LES APPELER, "IMBÉCILE PROOF". LORSQUE L'ON PARLE DE PRÉVENTION PRIMAIRE ET DE MESURE PASSIVE, IL FAUT INTRODUIRE LA NOTION DE COÛTS ET DE BÉNÉFICES, CAR DANS LA VIE ON RÉALISE CONSCIEMMENT OU INCONSCIEMMENT QUE DANS TOUTES ACTIVITÉS ON Y RETROUVE UN COÛT ET UN BÉNÉFICE.

QUE CE SOIT POUR LES POLITICIENS, LES FONCTIONNAIRES, LES PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ OU LES CITOYENS, CETTE NOTION DE COÛT ET BÉNÉFICE SERA TOUJOURS TRÈS IMPORTANTE MÊME SI ELLE EST PERÇUE DIFFÉREMMENT.

POUR EN ARRIVER À DÉVELOPPER DES STRATÉGIES D'ÉDUCATION SANITAIRE EFFICACE, IL FAUDRA DONC ORIENTER NOS INTERVENTIONS VERS DES PROPOSITIONS OU ALTERNATIVES QUI POUR LES INDIVIDUS OU LES ORGANISATIONS PRODUIRONT DES BÉNÉFICES SUPÉRIEURS AUX COÛTS QU'ILS POURRAIENT ENGENDRER. CEPENDANT, JUSQU'À DATE, NOTRE ERREUR A ÉTÉ D'ATTRIBUER TROP SOUVENT À L'ITEM COÛT, SEULEMENT UNE VALEUR MONÉTAIRE ALORS QUE L'ON AURAIT DÛ Y INCLURE DES NOTIONS TELLES QUE LE TEMPS, L'EFFORT, L'ACCESSIBILITÉ, L'ANXIÉTÉ, LA DIGNITÉ PERSONNELLE, LES CONFLITS D'INTÉRÊTS, ETC. CES ITEMS, LORSQU'ON PARLE D'ALTERNATIVES, ONT UN COÛT QUE L'ON A TROP SOUVENT NÉGLIGÉ ET QU'IL NOUS FAUDRA DÉSORMAIS PRENDRE EN CONSIDÉRATION.

POUR MOI, LA CEINTURE AUTOMATIQUE ET LE COUSSIN GONFLABLE FONT PARTIE DE CES ALTERNATIVES OU CES CHOIX NOUVEAUX. POUR QUE CES ALTERNATIVES PUISSENT SE RÉALISER, IL NOUS FAUDRA DÉVELOPPER DES MÉTHODES DIFFÉRENTES DE CELLES UTILISÉES JUSQU'À DATE. PUISQUE NOUS VIVONS DANS UNE SOCIÉTÉ CIVILISÉE QUI FONCTIONNE À PARTIR DE CONVENTIONS QUE L'ON APPELLE DES LOIS, C'EST À CE NIVEAU QU'IL FAUDRA TRAVAILLER ET CE DE FAÇON PLUS EFFICACE QUE NOUS L'AVONS FAIT JUSQU'À AUJOURD'HUI. LA PROMOTION DE LA SANTÉ, À CAUSE DE L'ORIGINE DE SES PRINCIPAUX PROBLÈMES, NE PEUT PAS ÊTRE LAISSÉ À LA SEULE INITIATIVE DE CEUX QUI SONT SURTOUT ORIENTÉS VERS LE TRAITEMENT DE LA MALADIE.

A COURT TERME, IL NOUS FAUT PAR DES ÉTUDES D'IMPACT ET DE FAISABILITÉ PROPOSER AUX POLITICIENS DES PROJETS D'INTERVENTION QUI DONNERONT AUX INDIVIDUS ET AUX ORGANISATIONS LES POSSIBILITÉS DE CHOISIR DES ALTERNATIVES À UN COÛT INFÉRIEUR AUX BÉNÉFICES EXCOMPTÉS. LES SOLUTIONS DEVRONT ÊTRE INNOVATRICES ET COURAGEUSES.

EVIDEMMENT LE CHANGEMENT ÇA FAIT PEUR, ET BEAUCOUP D'ORGANISMES RÉAGISSENT ET SE PROTÈGENT CONTRE TOUT CHANGEMENT. PAR PEUR DE DISPARAÎTRE, IL GÉNÈRENT SOUVENT UN CONTRE-CHANGEMENT. IL NE FAUT DONC PAS FAIRE DE CHANGEMENT PAR UNE SEULE MESURE MAIS PAR UNE COMBINAISON DE MESURES, IL FAUT REGROUPER LE PLUS D'INTERVENANTS POSSIBLES ET MENER UNE ACTION CONVERGENTE ET SYNERGIQUE ORIENTÉE SUR DIFFÉRENTS FACTEURS.

A TITRE D'EXEMPLE, NOUS POURRIONS REGARDER CE QUI SE PASSE DU CÔTÉ DE LA CALIFORNIE. COMME VOUS LE SAVEZ SANS DOUTE, LES CALIFORNIENS DÉPENSAIENT PRÈS DE 10% DE LEUR PRODUIT NATIONAL BRUT (PNB) EN SERVICE DE SANTÉ. DERNIÈREMENT, LE PATRONAT ET LES SYNDICATS ONT RÉALISÉ QUE LES COÛTS ÉTAIENT TROP IMPORTANTS PAR RAPPORT AUX BÉNÉFICES OBTENUS.

LE PROBLÈME DES COUSSINS GONFLABLES COMME TOUS LES PROBLÈMES DES ACCIDENTS DE LA ROUTE EST UN PROBLÈME QUI POURRAIT RALLIER DE NOMBREUX INTERVENANTS. DANS UN CONTEXTE DE RESSOURCES DE PLUS EN PLUS RARES ET DE PLUS EN PLUS CHÈRES,

JE SUIS CONVAINCU QUE CETTE RÉALITÉ PEUT SUSCITER CHEZ NOUS DES CHANGEMENTS IMPORTANTS DANS NOTRE FAÇON DE VOIR LES CHOSES. SI L'ON PREND EN CONSIDÉRATION LES COÛTS DIRECTS ET INDIRECTS DES ACCIDENTS DE LA ROUTE ET QUE L'ON RÉUSSIT À LES EXPLIQUER DE FAÇON COMPRÉHENSIBLE PAR LA POPULATION, JE SUIS CONVAINCU QUE LES QUÉBÉCOIS COMPRENDRONT L'INTÉRÊT DE RECIRCULER, DANS LEUR ÉCONOMIE, CES SOMMES ET CELA DE FAÇON DIFFÉRENTE. NOUS SOMMES ACTUELLEMENT, PROBABLEMENT À CAUSE DE LA CRISE, PLUS PRÈS À ENTREPRENDRE COLLECTIVEMENT DES EFFORTS POUR DÉVELOPPER UN ENVIRONNEMENT QUI SOIT PLUS FAVORABLE AU MAINTIEN D'UNE BONNE SANTÉ. DES JAMBES CASSÉES, DES NEZ ÉCRASÉS, DES HANDICAPÉS POUR LA VIE ET DES CAROSSERIES "DÉBOITÉES" C'EST BON POUR LES DÉBOSSEURS ET LES DOCTEURS MAIS ÇA N'AUGMENTE PAS TELLEMENT LE BIEN-ÊTRE DES QUÉBÉCOIS.

IL Y A QUELQUES INSTANTS, J'AI PARLÉ DE COÛT ET DE BÉNÉFICES POUR LES INDIVIDUS DANS LA SOCIÉTÉ. MALGRÉ L'IMPORTANCE DU PROBLÈME EN TERME DE COÛTS DIRECTS ET INDIRECTS, LES ACCIDENTS DE LA ROUTE NE SONT PAS PROBLÉMATIQUES POUR LA SOCIÉTÉ. EVIDEMMENT, CELA N'A PAS L'IMPORTANCE D'UNE MINE QUI

S'ÉCRASE OU ENCORE D'UNE USINE QUI INTOXIQUE SES TRAVAILLEURS. MAIS CONTRAIREMENT À CES PROBLÈMES, POUR LES PROBLÈMES RELIÉS AUX ACCIDENTS DE LA ROUTE, IL EXISTE DES MOYENS D'INTERVENTIONS EFFICACES ET À UN PRIX ACCEPTABLE.

SI NOUS Y CROYONS, IL NOUS FAUT DONC ÊTRE PLUS STRATÉGIQUE ET METTRE EN PRIORITÉ DES MOYENS D'INTERVENTIONS COMME LE LOBBY. SI L'INDUSTRIE TUAIT DANS UNE ANNÉE AUTANT DE PERSONNES QU'ILS S'EN TUENT SUR LA ROUTE, NOUS AURIONS TOUTE UNE C.S.S.T. LE PROBLÈME DES ACCIDENTS DE LA ROUTE SERA VISIBLE SELON MOI QUE LORSQU'IL SERA UN PROBLÈME POLITIQUE. TOUS LES ORGANISMES INTÉRESSÉS DE LOIN OU DE PRÈS À CE PROBLÈME DOIVENT DONC SE CONCERTER ET DÉVELOPPER DES STRATÉGIES D'INTERVENTIONS EN GARDANT EN TÊTE QUE LA SANTÉ DE LA POPULATION EST CONDITIONNÉE PAR L'ENVIRONNEMENT, LEQUEL EST DÉTERMINÉ À PARTIR DES POLITIQUES QUE L'ON SE DONNE, LESQUELLES POLITIQUES SONT DÉCRÉTÉES À PARTIR DE L'INFORMATION ET DES PRESSIONS QUI SE FONT SUR LES POLITICIENS.

Création du COMITE DE LA "SECURITE ROUTIERE"

"pour une politique d'intervention"

présentée par M. Jean-Claude Therrien, ing.
Président de l'Association Québécoise du transport et des routes inc.
et Directeur de Routes et Transport,Consultants Dessau.

colloque
Le 29 avril 1983 - hôtel Méridien - Montréal

"sécurité et automobile - prévention des traumatismes et choix de véhicules sécuritaires"

PROBLEMES

Les traumatismes liés aux véhicules moteurs représentent la première cause de décès pour les groupes d'âge de 1 à 35 ans. C'est aussi une des principales causes d'années potentielles de vie perdues. Plusieurs raisons sont déjà indentifiées (1) pour expliquer cet état de choses. Parmi celles-ci, mentionnons l'emphase mal placée sur le comportement humain; la perception du public, l'intérêt peu manifesté des gouvernements. Lors d'un colloque précédent (AQTR avril 1982), il était apparu que les mesures privilégiées (mesures passives), étaient peu utilisées au Québec. Et ces mesures sont considérées comme étant plus efficaces que celles le plus souvent utilisées et qui consistent à dire aux gens de changer leur comportement, de ne pas mélanger alcool et essence, de ralentir (mesures actives), etc. Un autre problème soulevé lors de ce colloque concernait la concertation et la coordination. Il y a beaucoup d'intervenants en sécurité routière: ingénieurs, urbanistes, policiers, médecins, municipalités, trasport, etc. Il y a eu un effort de coordination, il y a deux ans, au Québec avec le comité interministériel en sécurité routière. Ce comité est maintenant dissous. Cet état de fait traduit l'absence au niveau central de volonté politique d'agir. Mais cela ne change rien au problème. Celui-ci, hélas, demeure entier.

Des intervenants sur le terrain se penchent sur ce problème. Un problème soulevé récemment par ces intervenants est la difficulté à déterminer comment intervenir, tenant compte de ce que d'autres peuvent faire de façon complémentaire.

Il y aurait beaucoup probablement à gagner à travailler conjointement, i.e. en déterminant un objectif commun et en travaillant de concert sur un problème spécifique.

---

(1) Center for Disease Control, Report of the United States Public Health Service. National Conference on Injury Control. John Hopkins University. Mai 1981

UNE REPONSE

C'est de cette problématique que vint l'idée d'établir une "politique d'intervention en sécurité routière". L'AQTR est un organisme provilégié pour soutenir cette idée. Elle a un potentiel intéressant pour servir de "table de travail" avec ses membres intéressés à la sécurité routière.

C'est dans cette perspective que le comité de sécurité routière de l'AQTR a été mis sur pied. Les membres de ce comité sont:

Serge Lecours,	Président du comité; médecin spécialiste en santé communautaire;
Robert Bourbeau,	démographe;
Michel Bienvenu ,	statisticien;
Ottavio Galella,	ingénieur;
Michel Gou,	ingénieur;
Jean Granger,	ingénieur;
Denis Laplante,	ingénieur;
Claire Laberge-Nadeau,	médecin spécialiste en santé communautaire;
Louise Potvin,	spécialiste en psychologie.

OBJECTIFS DU GROUPE DE TRAVAIL

L'objectif du groupe de travail est donc de:

1- préparer un document pour une politique d'intervention en sécurité routière

2- diffuser ce document à divers intervenants et de discuter avec eux pour trouver un consensus sur des objectifs et des moyens d'action en sécurité routière.

OBJECTIFS DE LA "POLITIQUE"

Le but de la Politique est d'améliorer la qualité de vie de la population. L'objectif est de réduire à court et à long termes, les traumatismes liés aux véhicules moteurs.

PRINCIPES

Le comité a établi deux principes de base:

1- La préférence pour l'adaptation de l'environnement (modifié par l'homme) à l'homme et non pas l'adaptation de l'homme à l'environnement (modifié par l'homme).
La personne prime sur les outils.

2- L'emphase sera dirigée vers la promotion de solutions concrètes et déjà reconnues comme efficaces plutôt que vers l'identification des causes des accidents.

La connaissance des causes est désirable mais l'identification de causes importantes n'entraîne pas nécessairement qu'il faille agir sur celles-ci principalement lorsqu'elles ne se prêtent pas ou peu aux changements.

A SUIVRE

REGULATION BY INFORMATION:
USING THE MARKETPLACE TO IMPROVE AUTOMOBILE SAFETY

A Presentation for
Colloque Conjoint--Securite et Automobile:
Prevention des Traumatismes et Choix de Vehicules Securitaires

April 29, 1983

Hotel Meridien
Montreal, Canada

by

Jack Gillis
author, The Car Book
President, Gillis and Associates
Suite 607
1700 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006

I would like to thank Dr. Lecours and the colloque for the opportunity to be here today. It certainly is an honor to be with such a distinguished group of safety experts--people who are firmly committed to improving automobile safety because of the tremendous effect it has on the public health of our nations.

It is also particularly exciting for me to be here today because this is the first year that The Car Book will be widely distributed in Canada.

As you all know, there is no product that has had a greater impact on the public health of North Americans than the automobile. In fact, of all the products we are likely to buy, the automobile is the one most likely to kill us--and this includes such traditionally feared items as handguns, drugs, and household chemicals.

We all know the statistics--the thousands killed, the millions injured--and yet the death and human destruction has reached epidemic proportions.

While members of this community--especially medical professionals--understand the impact of the automobile on our society, few consumers understand its tragic proportions. If they did few members of society would tolerate a major airline crash every day of the year with no survivors; few would tolerate an epidemic that kills 1 in 40 babies born and more children than any other cause; and few among us would stand idly by while the cure for the major cause of epilepsy and paraplegia, and the fifth leading cause of death gathers dust in the warehouse of technology.

The improvements in auto safety discussed at this conference will become reality only when the public demands them. The responsibility for stimulating this demand rests squarely on our shoulders.

The most tragic aspect of automobile deaths and injuries is that over half of them are needless. We have developed the technology that allows us to ship sophisticated electronic equipment around the world and fragile eggs around our

towns without breaking, but we have not incorporated the same technology to safely packaging humans in automobiles.

To address the auto safety problem we may proceed in two directions:

(1) improve the automobile

(2) modify driver behavior

At the U. S. Department of Transportation, the Reagan Administration has chosen the latter. While there is no question that getting the drunk driver off the road and increasing seat belt use is vital, past programs of behavior modification in the U.S. have been a dismal failure.

In addition, driver behavior modification is an economically inefficient means of improving highway safety. For example, if we were faced with the task of purifying a city's water system, we could attempt to modify consumer behavior and try to train every citizen to boil their water every time they used it, or we could simply purify the water at its source for all citizens. Clearly, the latter approach would be the most economic and effective.

While I am a strong advocate of safety belt use and stiff penalties for drunk driving, it is my firm belief that the greatest, most economical and quickest improvements in auto safety will come from developing and implementing crash protection technology.

In fact, until the Reagan administration--improving automobile crash protection had been the focus of the U.S. Department of Transporatation's efforts. The Reagan Administration, however, has chosen to listen and respond to the requests of the automobile manufacturers rather than the consumer, public health professionals, and safety experts. In doing so it has placed a higher value on the economic health of the auto industry than the physical health and well-being of our citizens.

The development of mandatory occupant protection and crash avoidance standards has been responsible for saving more than 80,000 lives since 1968.

These government imposed standards, which have all received considerable opposition from the auto industry, include such things as simple as the safe location of control knobs to the installation of head restraints, roof crush resistance in rollovers and the installation of lap and shoulder belts. While the life-saving properties of all of these items has been demonstrated, auto industry resistance to their implementation has increased their cost and reduced their effectiveness.

Despite the benefits of government imposed safety measures, there are some inherent problems with attempting to improve safety by government mandate:

(1) Places government in the position of telling industry how to manufacture products; and

(2) Results are always a compromise and often an economically inefficient resolution.

Because of the limitations of government imposed standards, in 1972 the U.S. Congress proposed a unique method of improving safety: The Motor Vehicle Information and Cost Savings Act. This is one of the most important health and safety acts ever passed by the U.S. Congress. This Act requires the U.S. Department of Transportation to develop crashworthy, damagability, and maintainability ratings for new cars. While the traditional government approach to automobile safety was to require industry to meet specific standards, this Act called for a different sort of government role. By disseminating safety and performance information to consumers, the Congress hoped to increase consumer awareness of and desire for the best performing and safest products. Therefore, the marketplace, rather than mandatory standards, wouldbe used to encourage industry, using their own resources and technology, to develop safer automobiles. I call this regulation by information.

In 1978 the Department of Transporation began to fully respond to this mandate. The question was: Does safety sell?

A review of the research provided some interesting findings on consumer acceptance of safety information. As far back 1976, Department of Transportation research determined that safety information would have a significant influence on the purchase process. One study found that in the case of small, down-sized vehicles, consumers see safety as an important problem. Emerging from this study was the attitude that "someone who chooses a smaller car is simply putting a monetary value on their life." It was also observed that safety concerns were one of the major deterents to the purchase of smaller cars.

Consumer interest in automobile safety information is also evident in surveys conducted by the Automobile Club of Southern California. These studies show that safety items consistently dominate the top third of a list of automotive characteristics considered to be important by consumers. In their analysis of consumer reaction to fuel efficient vehicles, National Analysts, a leading research firm, observed that the two most desirable automobile characteristics were comfort (including feelings of safety and security) and safety (crash protection). A survey of consumer attitudes towards automatic restraints found that, given the choice, consumers would avoid cars with insufficient safety protection and might seek out cars with clear safety advantages.

While the evidence was clear that comparative safety information was important to all car buyers, new data shows that it is especially important to the growing number of female automobile buyers. Ford Motor Company estimates that nearly 50% of new car buyers are female and that, while women buy cars for the same reasons men do, they are more concerned about safety features.

Further evidence that safety information can affect buyer behavior was uncovered in a recent study conducted by Beta Research Corporation for Volvo. Volvo owners, when asked to indicate the most important factors in their decision to buy, chose safety as the second most important consideration, a direct result of incorporating safety information in Volvo's marketing program.

The research on the importance of safety information to the consumer is best exemplified by the dramatic shifts in buying patterns caused by the negative safety information about the into gas tank explosions, defects in the Firestone 500 tire, and the handling problems of GM's Corvair.

While it was clear that safety information could effect consumer behavior, the manufacturer's research indicated that consumers may say that safety is important, but it is not among the factors actually considered in the showroom.

Faced with this apparent conflict, I developed the following hypothesis: Safety considerations do not show up in the final stages of the purchase process because consumers have no way to compare the safety of one car over another. Therefore, safety is subliminated in the purchase process. The challenge, then, was to determine what effect safety information would have on buyer behavior if comparative ratings were offered at the time of purchase.

Based on this premise, the government set out to conduct a major piece of research. The principle goals were to determine:

(1) What percentage of consumers will actually use automobile safety rating information?

(2) What effect will automobile ratings information have on purchase behavior?

(3) Where will safety ratings fit in a hierarchy of purchase criteria; including (but not limited to) such factors as brand loyalty, performance, fuel economy, make/model preference, price, and styling?

The results showed clear evidence that comparative safety information would be extremely important in a consumer's choice of automobiles. This research provided indisputable evidence that when choosing among similar automobiles, information about safety differences, would clearly influence consumers on which car to buy. In addition to using a survey methodology specifically designed to avoid the socially acceptable response, this research indicates that, if

available, comparative safety information would have more influence on the purchase decision than ride, handling, styling and acceleration.

Armed with evidence that safety and performance information could bring about improvements in the safety of automobiles--and millions of dollars worth of crash test results--I was assigned the responsibility of communicating this information to consumers.

This responsibility gave rise to The Car Book.

The Car Book is essentially an attempt to provide consumers with comparative rating information. In developing the book, we faced three major challenges:

(1) Developing information for an extremely sophisticated marketplace;

(2) Presenting a tremendous amount of complex information in a simple format; and

(3) Packaging and promoting this information in a manner consistent with other information in the automotive marketplace.

I believe we successfully met these challenges and the public responded. Two weeks after the publication was announced nearly 800,000 consumers wrote for the book. In all, nearly two million consumers have requested copies of The Car Book. This overwhelming response provided strong evidence that the manufacturers were wrong--consumers do want comparative safety information about the cars they buy.

Obviously, one of the most important and most controversial components of The Car Book is the crash test ratings. These tests consist of crashing an automobile into a concrete barrier at 35 mph. This is similar to two identical cars crashing head-on, traveling at 35 mph. In the test, each automobile contains electronically monitored dummies in the driver and passenger seats. These dummies measure the force of the impact on the head, chest, and thighs.

Several limitations to a 35 mph barrier crash test program have been pointed out. I would like to respond to some of those concerns.

(1) A barrier crash test program does not measure the effects of mass. A barrier crash is theoretically equal in severity to two identical cars crashing head on into each other at a closing speed of twice the barrier crash test speed. A barrier crash thus measures the performance of a car against itself and a rigid barrier, and not against other cars of different mass. Research has shown, however, that consumers usually consider cars of similar size when making purchase decisions. Data comparing cars of similar weight are thus very important information.

(2) A frontal crash is useful for comparing performace in a limited number of crash configurations. Well over half of all fatal accidents and serious injuries occur in frontal crashes. While more testing information is desired, we certainly do not want to ignore these important results.

(3) A rigid barrier crash is virtually nonexistent in the "real world." This program is not intended to mimic each and every crash that would occur in the real world. The key question is whether or not a barrier crash test indicates overall crash performance in frontal crashes. Stated another way, if the object being struck is, for example, a bridge abutment or another car, would an occupant be safer in a car performing well in a barrier crash test or in one performing poorly?

(4) U.S. Federal standards require 30 mph compliance. The purpose here is to determine which do better, which is certainly not required. The test thus provides an incentive to exceed the standards with out requiring them to do so.

(5) Finally, repeatability. Can a single test be repeated? The latest U.S. government test results in a special program have shown that the test is repeatable. Therefore, while the test program has limits, there is no basis for precluding its usefulness as a crash-worthiness ratings tool.

While I agree that other crash configurants and improvements in dummy design are necessary, the publication of the results has accomplished two objectives:

(1) Provided consumers with at least a relative indication of crash safety among today's automobiles.

(2) Brought about improvements in the cars by the manufacturer.

While it is clear that consumer safety information is needed, its actual presence in the market place has already brought about improvements in today's cars. A most striking example is the Honda Motor Company. After the Honda Civic initially failed the crash test, the company improved the vehicle so that in subsequent tests it became one of the best performers of the subcompacts sold in America. Honda made these changes purely and simply because the crash test information was made available to the general public. Honda's actions not only demonstrated their unique responsiveness to the American marketplace, but also a concern on the part of Honda management for the safety of their customers.

Public information on the crash tests also stimulated changes by the Volvo Corporation, who, through creative engineering and concern for the American motorist have maintained their status as one of the safest automobiles on the road today. Subaru was also motivated by crash test results to make changes in their seat belt system. These examples only begin to uncover the potential impact that this information can have on automobile safety and performance.

The effect of requiring comparative marketplace information is best demonstrated by the automobile industry. In the early 1970s while the U.S. automobile industry spent hundreds of thousands of dollars attempting to fight the mandatory posting of fuel economy ratings, the Japanese were developing small cars that were both fuel efficient and met the needs of today's car buyer. The U.S. government persisted and one can only wonder where the beleaguered American automobile industry would be today if they were not required to post fuel effciency ratings in the open market.

Unfortunatley, the same situation is repeating itself today. While GM and Ford spend hundreds of thousands of dollars opposing safety measures and the presentation of comparative safety information, the Japanese are quietly and efficiently building safety into their small cars. Despite the current safety advantage of the American automobile, the Japanese may soon have the competitive edge.

While comparative consumer safety information is clearly desired by the buyers--those selling automobiles have also benefited from the availability of this data. For example, the Fiat Motor Company mounted a nationwide advertising campaign promoting the fact that the Fiat Strada passed the crash test and provided dealers with point of purchase information on the crash test results.

Chevrolet dealers in New York City took out full page ads in major New York newspapers touting the fact that the Chevette passed the crash test. The General Motors Corporation took a very dim view of this promotional campaign and requested that the Chevy dealers immediately cease providing consumers with this information.

Chrysler advertising executives, bypassing corporate decision makers, used this information in the 1981 Car book to compare the "K" body cars with "X" body cars from General Motors using the maintenance cost data.

J. Walter Thompson, the advertising agency for Ford, requested 100 copies of the 1981 edition of The Car Book. Account executives were fascinated by the information and were going to use it in Ford promotional campaigns. Needless to say, this campaign was immediately squelched by corporate management.

While the management of GM, Ford, and Chrysler have made it clear that they do not want consumers to have this information, those responsible for selling automobiles clearly see the tremendous benefit of this information in the marketplace.

While promoting crash test information has a demonstrated benefit in improving automobile safety, there has been much discussion on how the results are presented.

The first edition of The Car Book presented the results as pass or fail. Subsequent editions expanded the rating to good, moderate, and poor. Last Tuesday I announced a new rating index which allows the consumer to compare the results on a relative basis.

This index is based on a formula which includes weighted interpretation of all eight measurements of the force of impact on the dummies. This index is based on three steps: The first step--put all measurements on the same scale using the H.I.C. as the basis. Second--I gave the chest measurement 75% of the value of the head and femur loads 25%. Third--the passenger values were reduced by 50% because research shows that passengers are occupants only 50% of the time.

The result of this formula provided a single index number with two benefits:

(1) Simultaneously measuring all the forces of impact; and

(2) Providing an easy method of comparing test results.

I have brought along (attached) a detailed description of this index.

It is clear to me that the information in The Car Book, for reasons that I have stated, has brought about improvements in automobile crashworthiness, as well as provided consumers and the marketplace with a means of comparing crash safety. The crash test program has demonstrated three specific areas in which very inexpensive improvements can be made to protect the occupants from both the first and second collision.

(1) Vehicle structure: Tests have shown that the longer the duration of impact, the greater energy dissapation. Manufacturers must make more effcient use of crash resistance. Cost: $50 per vehicle if such measures are incorporated at the design stage.

(2) Steering column: The object is to reduce rearward and upward thrust. Manufacturers must avoid loading of column by engine components as demonstrated by new Honda and Citation. Another improvement would be to add a collapsible section in the steering column. Cost: $15 at design stage.

(3) Restraint system: The crash tests have shown that excessive stretching of belt webbing and spool out made the second collision very severe. Manufacturers should install belt webbing clamps, use lock-up retractors that lock at lower acceleration levels and provide less slack in retraction spool. Cost: $5.

But clearly the best method of protecting occupants in frontal crashes is with advanced air bag technology . At this time, I would like to share a brief film from the Allstate Insurance Company. This film contains rare footage of an acutual person in a 30 mph frontal air bag crash.

FILM

I believe that providing comparative crash test performance ratings represents the most efficient, economical, and timely method of bringing about improvements in the safety of autombiles. As testing technology and dummy development becomes more refined, so will the safety performance of today's cars.

Widespread use of comparative safety ratings will clearly set the stage for innovative competition among talented autmotive engineers to build the safest cars possilbe. By insisting that consumers have the right to comparative safety imformation, we can do more to reduce the automobile's tragic toll on our society than any other single action at our disposal.

Attachment describing Gillis Crash Test Index to follow.

THE CRASH TEST INDEX:

A new method of providing consumer information on the U.S. Department Transportation's 35 mph crash test program.

prepared by

JACK GILLIS

This report contains the background information on a press release issued by the Center for Auto Safety on April 26, 1983 which listed best and worst performers in the crash test program.

GILLIS AND ASSOCIATES

SUITE 607

1700 K STREET, NORTHWEST

WASHINGTON, DISTRICT OF COLUMBIA 20006

202 - 659-4088

CRASH TEST RATING INDEX

Jack Gillis

Introduction

Every year the U.S. Department of Transportation crash tests a number of automobiles. The tests are designed to determine differences in the occupant protection of today's automobiles. While all cars must meet certian federal standards in a 30 mph crash, these occupant protection tests are conducted at 35 mph. The purpose of using the higher speed is to determine which cars exceed the standard. The tests were originally designed to measure compliance with the automatic protection standard (FMVSS 208) which is now being decided by the U.S. Supreme Court.

While no manufacturer is required to exceed the 30 mph standards, the program allows consumers to determine which companies build in additional crash protection. Furthermore, continued publication of the test results has encouraged competition among the manufacturers in crash protectior..

The Crash Tests

The cars selected for crash testing by the government are purchased directly from dealers and represent the typical car that a consumer would buy. They are transported to the government test track in East Liberty, Ohio or to a private test facility. At the testing grounds each car is equipped with sophisticated test monitoring equipment and two dummies are placed in the driver and passenger seats. These dummies represent the average male and are placed in the car according to average seating conditions.

Each of the dummies is belted using the standard occupant restraint system.

When the car is fully prepared, it is attached to a cable and pulled towards a steel plated rigid barrier at 35 miles per hour. This type of test, is equivalent to two similiar cars hitting each other at 35 mph. Because the forces in a barrier test are reflected back towards the car, the "closing speed" at the point of impact is 70 mph.

Upon impact, monitoring devices measure how well the occupants survived the crash forces. The dummies are equipped to measure the force of the crash on the head, chest and thighs.

In addition to measuring the force of the impact on the occupants, the test also measures windshield retention, windshield passenger protection and fuel leakage. These tests help determine the vehicle's ability to protect the occupants in a crash.

The Test Results

In releasing the crash test results, the government indicates whether the car passed the windshield and fuel leakage tests and presents the results from the dummy measurements. These measurements consist of eight different numbers on three different scales for each occupant. The result is a confusing array of numbers that most consumers find very difficult, if not impossible, to interpret. In addition, the government sets performance criteria for each of the different scales.

The head monitor measures kinetic energy on a scale called the Head Injury Criteria (HIC). The HIC scale is from 0 to

infinity with numbers above 1000 considered to cause serious injury or death. The chest monitor measures the "g" or gravitational forces resulting from the rapid deceleration of the chest. This measure is on a scale of 0 to infinity with severe injury caused when the number exceeds 60 "g's". Finally, the femur monitors on the thighs measure the impact in terms of pounds of force with numbers exceeding 2250 expected to cause serious injury.

This array of numbers on differing scales with different critical levels presents obvious problems for consumers in interpreting the results. Not only is it difficult to comprehend this data, but there is no attempt to assist the consumer in comparing the results of one car with another.

For example, the U.S. Department of Transportation currently presents the crash test information to consumers as follows:

CAR	Head Injury Criteria* (number) Driver/Passenger	Chest Resultant Acceleration** (g forces) Driver/Passenger	Femur Loads*** (pounds) Driver left/right thigh	Femur Loads*** (pounds) Passenger left/right thigh
Dodge Omni (4dr.)	639/1703	58/43	460/825	600/1450

* The Head Injury Criteria limit is 1000
** The chest acceleration limit is 60 g's.
*** The femur load limit is 2250 lbs.

In all cases numbers exceeding these levels can cause sever injuries.

The Crash Test Index

The crash test index uses a single number to describe the dummy performance in the tests. The "index" provides a simple means of presenting the test results, allows car to car comparisons,

includes all the measured forces in proportion to their likelihood of causing an injury and compensates for the fact passengers are less likely to be in the car.

To develop the single index number all of the results were adjusted to the scale of the Head Injury Criteria using simple ratios. The chest limit of 60 was divided into the HIC limit of 1000, generating a nultiplier of 16.7. Each chest score was then muliplied by this factor. Similiarliy, the femur limit of 2250 was divided into the HIC limit of 1000, generating a multiplier of .44. All femur loads were then multiplied by this factor.

The second step was to reduce the values of the chest and femur numbers. Injuries to the chest and thigh are generally less damaging than head injuries. The chest numbers were multiplied by .75 and each of the femur numbers were multiplied by .25. This gave the chest results seventy-five percent of the weight of the HIC and the femur results twenty-five percent of the HIC.

With all test results on the same scale and weighted for potential severity, the four measurements (HIC, chest and two femurs) were added together for each occupant.

Finally, because it is estimated that automobiles have passengers only 50% of the time (U.S.D.O.T. fuel economy and bumper research) the passenger result was multiplied by .5 and the sum for passenger and driver were added together to form a single index number.

The resulting formula is as follows:

Where; D = Driver and h = Head Injury Criteria
P = Passenger c = chest acceleration
f = femur loads f_1=femur left
f_2=femur right

$$D = h + (c)(16.7)(.75) + (f_1)(.44)(.25) + (f_2)(.44)(.25)$$

P = same as D

D + P(.5) = Crash Test Index

Results

The crash test program conducted by the U.S. Department of Transportation does not provide information on current models. The test results are released anywhere from eight to fourteen months after the car has been introduced. However, the basic structure of most cars does not change from year to year. The crash test index on pages 6,7 & 8 only contain information on 1983 cars which have not significantly changed from the actual crashed vehicle. The results of this structural analysis are consistent with other independent studies and with government procedures in safety regulation compliance testing.

Each entry represents the actual car crashed. Where applicable, corporate twins are listed. Corporate twins can be expected to perform the same as the actual car tested. Weight is still a very important factor in occupant protection. The index on pages 7 and 8 is arranged by weight classes for more effective use by consumers.

CRASH TEST INDEX OVERALL RATINGS 1983 MODELS

The index number appears to the right of the car. Lower numbers indicate better performance.

10 2

1. Chevrolet Celebrity (4dr.) 1502
   Buick Century
   Olds Cutlass Ciera
   Pontiac 6000
2. Volvo DL (2dr.) 1703
3. Honda Civic (2dr.) 1753#
4. Chevrolet Camaro 1784
   Pontiac Firebird
5. Honda Accord (4dr.) 1788#
6. Toyota Celica (2dr.) 1839
7. Cadillac Seville (4dr.) 1911
8. Nissan Sentra (4dr.) 1950#
9. Chevrolet Cavalier (2dr.) 1981#
   Buick Skyhawk
   Cadillac Cimarron
   Olds Firenza
   Pontiac 2000
10. Ford Mustang 2015
    Mercuri Capri
11. Dodge 400 (2dr.) 2028
    Chrysler LeBaron
12. Buick Rivera (2dr.) 2050#
    Cadillac Eldorado
    Olds Toronado
13. Plymouth Horizon (2dr.) 2186
    Dodge Omni
14. Ford Escort (2dr.) 2194
    Mercury Lynx
15. Chevrolet Citation (4dr.) 2199
    Buick Skylark
    Oldsmobile Omega
    Pontiac Phoenix
16. Lincoln Continental (4dr.) 2244
17. Chrysler Imperial (2dr.) 2255
18. Chevrolet Chevette (2dr.) 2295#
    Pontiac 1000
19. Saab 900 (4dr.) 2328*
20. Ford LTD Crown Victoria (4dr.) 2399
    Mercury Grand Marquis
21. Dodge Mirada (2dr.) 2469
    Chrysler Cordoba
22. Chrysler LeBaron Convertible 2533*
    Dodge 400 Convertible
23. Chevrolet Chevette Dsl (4dr.) 2549*
    Pontiac 1000 Diesel
24. Nissan Stanza (4dr.) 2586
25. Volkswagen Rabbit (2dr.) 2614#
26. Ford Escort (4dr.) 2728
    Mercury Lynx
27. Dodge Omni (4dr.) 2741*
    Plymouth Horizon
28. Plymouth Reliant (4dr.) 2745*
    Dodge Aries
29. Olds Cutlass Supreme (2dr.) 2792#
    Buick Regal
    Chevrolet Malibu
    Chevrolet Monte Carlo
    Pontiac Grand Prix
    Pontiac Bonneville
30. Volkswagen Scirocco (2dr.) 2819*
31. Volkswagen Rabbit Convertible 2893*#
32. Honda Civic (4dr.) 2927*
33. Nissan 200SX (2dr.) 2934
34. Renault 18i (4dr.) 2947*#
35. Volkswagen Quantum (4dr.) 2992*
36. Oldsmobile 98 (4dr.) 3043*#
    Buick Electra
37. Toyota Corolla (4dr.) 3054*#
38. Dodge Colt (4dr.) 3097*
    Plymouth Colt
39. Ford Fairmont Futura (4dr.) 3260*#
    Mercury Zephyr
40. Mercedes 240D (4dr.) 3275*#
41. AMC Concord (2dr.) 3286*
42. Audi 4000 (4dr.) 3364*
43. Volkswagen Jetta (4dr.) 3451*#
44. Toyota Starlet (2dr.) 3848*
45. Toyota Cressida (4dr.) 3964*
46. Renault LeCar (2dr.) 4784*#
47. Renault Fuego (2dr.) 6069*#

NOTES: * Exceeded minimum protection levels in one or more of the tests.

Failed one or more of the windshield and fuel leakage tests.

The index number appears to the right of the car. Lower numbers indicate better performance. The number in the parenthesis indicates the overall ranking.

SUBCOMPACTS

1. Honda Civic (2dr.)	1753#	(3)
2. Honda Accord (4dr.)	1788#	(5)
3. Nissan Sentra (4dr.)	1950#	(8)
4. Plymouth Horizon (2dr.) Dodge Omni	2186	(13)
5. Ford Escort (2dr.) Mercury Lynx	2194	(14)
6. Chevrolet Chevette (2dr.) Pontiac 1000	2295#	(18)
7. Chev. Chevette Dsl (4dr.) Pontiac 1000 Diesel	2549*	(23)
8. Nissan Stanza (4dr.)	2586	(24)
9. Volks. Rabbit (2dr.)	2614#	(25)
10. Ford Escort (4dr.) Mercury Lynx	2728	(26)
11. Dodge Omni (4dr.) Plymouth Horizon	2741*	(27)
12. Volks. Scirocco (2dr.)	2819*	(30)
13. Volks. Rabbit Convt.(2dr.)	2893*#	(31)
14. Honda Civic (4dr.)	2927*	(32)
15. Renault 18i (4dr.)	2947*#	(34)
16. Toyota Corolla (4dr.)	3054*#	(37)
17. Dodge Colt (4dr.) Plymouth Colt	3097*	(38)
18. Volks. Jetta (4dr.)	3451*#	(43)
19. Toyota Starlet (2dr.)	3848*	(44)
20. Renault LeCar (2dr.)	4784*#	(46)

COMPACTS

1. Toyota Celica (2dr.)	1839	(6)
2. Chevrolet Cavalier (2dr.) Buick Skyhawk Cadillac Cimarron Olds Firenza Pontiac 2000	1981#	(9)
3. Ford Mustang (2dr.) Mercury Capri	2015	(10)
4. Dodge 400 (2dr.) Chrysler LeBaron	2028	(11)
5. Chevrolet Citation (4dr.) Buick Skylark Oldsmobile Omega Pontiac Phoenix	2199	(15)
6. Chrysler LeBaron Conv. Dodge 400 Conv.(2dr.)	2533*	(22)
7. Plymouth Reliant (4dr.) Dodge Aries	2745*	(28)
8. Nissan 200SX (2dr.)	2934	(33)
9. Volkswagen Quantum (4dr.)	2992*	(35)
10. Audi 4000 (4dr.)	3364*	(42)
11. Ranault Fuego (2dr.)	6069*#	(47)

NOTES: * Exceeded minimum protection levels in one or more of the tests.

Failed one or more of the windshield and fuel leakage tests.

CRASH TEST INDEX INTERMEDIATE & LARGE CARS 1983 MODELS

The index number appears to the right of the car. Lower numbers indicate better performance. The number in the parenthesis indicates the overall ranking.

INTERMEDIATES

1. Chevrolet Celebrity (4dr.) 1502 (1)
   Buick Century
   Olds Cutlass Ciera
   Pontiac 6000
2. Volvo DL (2dr.) 1703 (2)
3. Chevrolet Camaro (2dr.) 1784 (4)
4. Saab 900 (4dr.) 2328* (19)
5. Olds Cutlass Sup. (4dr.) 2792# (29)
   Buick Regal
   Chevrolet Malibu
   Chevrolet Monte Carlo
   Pontiac Grand Prix
   Pontiac Bonneville
6. Ford Fairmont Fut. (4dr.) 3260*# (39)
   Mercury Zephyr
7. Mercedes 240D (4dr.) 3275*# (40)
8. AMC Concord (2dr.) 3286* (41)
9. Toyota Cressida (4dr.) 3964* (45)

LARGE CARS

1. Cadillac Seville (4dr.) 1911 (7)
2. Buick Rivera (2dr.) 2050# (12)
   Cadillac Eldorado
   Olds Toronado
3. Lincoln Continental (4dr.) 2244 (16)
4. Chrysler Imperial (2dr.) 2255 (17)
5. Ford LTD Crown Victoria 2399 (20)
   Merc. Grand Marquis (4dr.)
6. Dodge Mirada (2dr.) 2469 (21)
   Chrysler Cordoba
7. Oldsmobile 98 (4dr.) 3043# (36)

NOTES: * Exceeded minimum protection levels in one or more of the tests.

Failed one or more of the windshield and fuel leakage tests.

ADAPTATION DE L'AUTOMOBILE A LA PERSONNE

R. GILBERT
ECOLE POLYTECHNIQUE

La majorité des accidents d'automobiles sont attribuables à des erreurs humaines. Cependant toutes les erreurs humaines ne conduisent pas à des accidents (i.e. probabilité conditionnelle des événements).

Exemple d'erreurs humaines:

- inattention
- oubli
- négligence
- erreur de jugement
- manipulation erronée
- inaction
- prise de risques
- dérogation aux règlements
- etc.

Signification des erreurs humaines

phénomènes relativement complexes en terme de causalité
(plusieurs causes, plusieurs niveaux)

Les causes d'erreurs humaines impliquent les éléments du système P-V-E (personne - véhicule - environnement) en termes de:

- caractéristiques véhiculaires
- caractéristiques du conducteur
- caractéristiques de l'environnement
- conditions sous lesquelles se déroule la tâche de conduite
- inter-relation entre les précédents.

Exemples de causes d'erreurs humaines

- inconfort
- fatigue
- ambiguité des informations intra et extra véhiculaires
- informations non reçues

} Souvent sous la dépendance des stratégies d'exploration visuelles

- transfert négatif d'apprentissage
- contrainte de temps
- mauvais choix du niveau de risque
- perturbations dues à des activités extra-conduite

} Boire, manger, fumer, discuter placer un noeud de cravate, se maquiller, etc.

- manque de formation et inexpérience du conducteur
- inaptitudes du conducteur, ponctuelles ou permanentes:
  - ivresse
  - malaise, maladie
  - handicap, etc.
- etc.

Une partie importante de ces causes d'erreurs humaines peuvent provenir directement de la conception poste de conduite.

En terme de prévention des accidents, on distingue deux approches:

a) l'approche qui consiste à diminuer la probabilité d'occurence des événements pouvant conduire à des accidents

b) l'approche qui consiste à diminuer la gravité des accidents lorsqu'ils se produisent.

Nous retiendrons dans le cadre du présent exposé la première approche où pour le genre de problème que nous avons signalé, il existe une méthodologie générale de conception qui est assez bien connue(conception ergonomique).

Cette méthodologie se fonde sur l'analyse des exigences de la tâche, les aptitudes humaines et sur les techniques d'établissement des meilleurs compromis face à la variabilité anthropométrique de la population visée.

D'une façon très simplifiée;

- on procède à l'établissement des exigences visuelles, Fig 1.
- ensuite on établit la configuration spatiale des segments corporels de la moyenne et des extrêmes anthropométriques de la population visée en vue:
  a) de minimiser l'inconfort postural
  b) de maximiser la précision au niveau des commandes
  c) maximiser la force musculaire
  d) maximiser la vitesse d'intervention au niveau des commandes Fig. 2
- on applique les techniques de compromis en vue d'accomoder en terme d'emplacement du siège et des commandes la population visée tout en respectant les exigences physiologiques. Figs. 3 et 4

Cette démarche de conception est très efficace mais devient d'autant plus compliquée que les contraintes imposées au design sont grandes et nombreuses.

Depuis quelques années certaines contraintes se sont accentuées, en particulier:

- les automobiles sont de plus en plus petites donc espace disponible restreint | prix d'achat, taxe économie d'essence
- les ajustements et leur efficacité pour accomoder des extrêmes de tailles importants port coûteux | très fortes concurrences au niveau du prix
- le port de la ceinture est devenu obligatoire

Comme conséquence, le conducteur est de plus en plus immobilisé ce qui entraîne une dérogation très sérieuse au confort, même si l'on respecte les meilleurs angles pour les segments corporels du moins dans le cas de

stage,

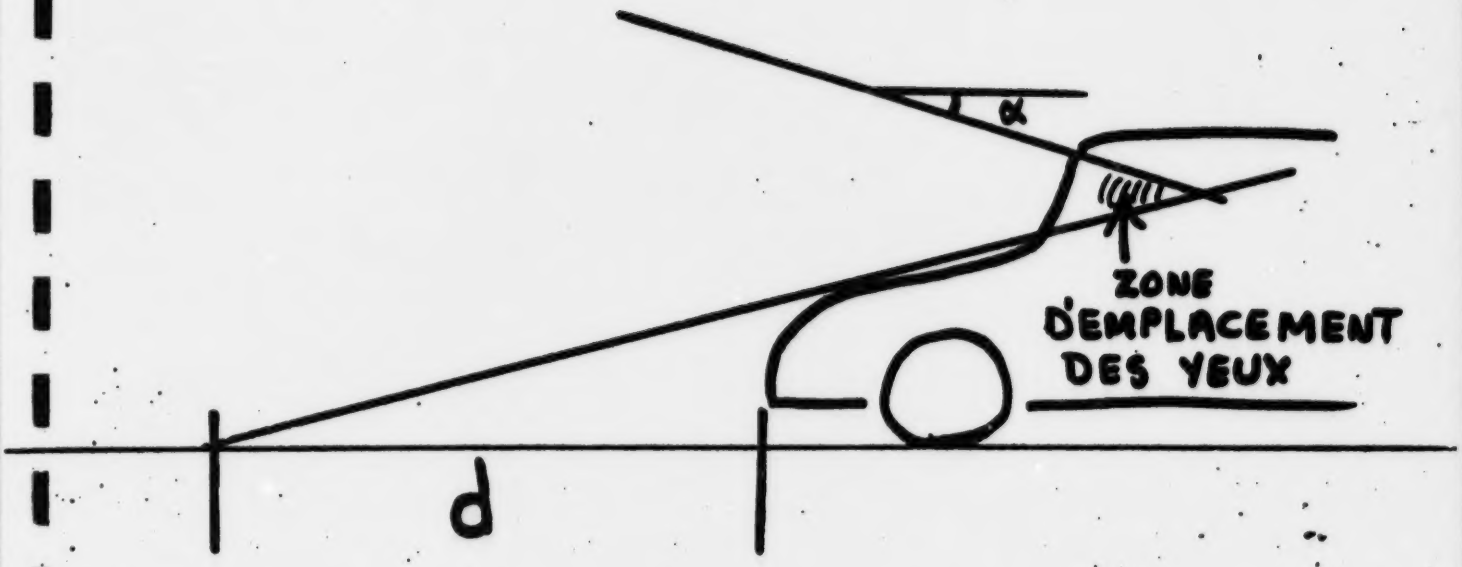
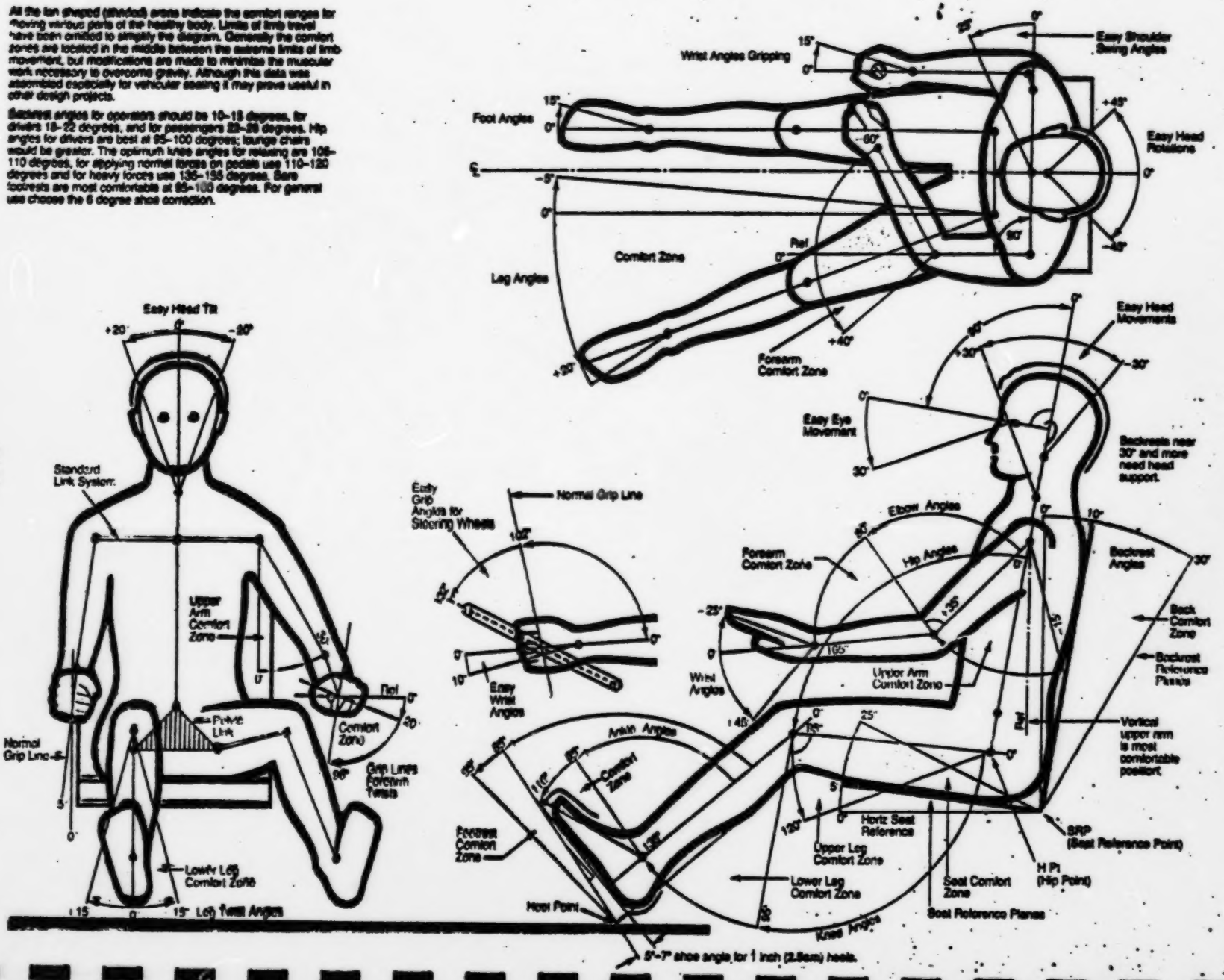


FIGURE 1

Angles of Comfort for Vehicular Seating

All the fan shaped (shaded) areas indicate the comfort ranges for moving various parts of the healthy body. Limits of limb travel have been omitted to simplify the diagram. Generally the comfort zones are located in the middle between the extreme limits of limb movement, but modifications are made to minimize the muscular work necessary to overcome gravity. Although this data was assembled especially for vehicular seating it may prove useful in other design projects.

Backrest angles for operators should be 10–15 degrees, for drivers 18–22 degrees, and for passengers 22–28 degrees. Hip angles for drivers are best at 95–100 degrees; lounge chairs would be greater. The optimum knee angles for relaxing are 105–110 degrees, for applying normal forces on pedals use 110–120 degrees and for heavy forces use 135–155 degrees. Bare footrests are most comfortable at 95–100 degrees. For general use choose the 6 degree shoe correction.

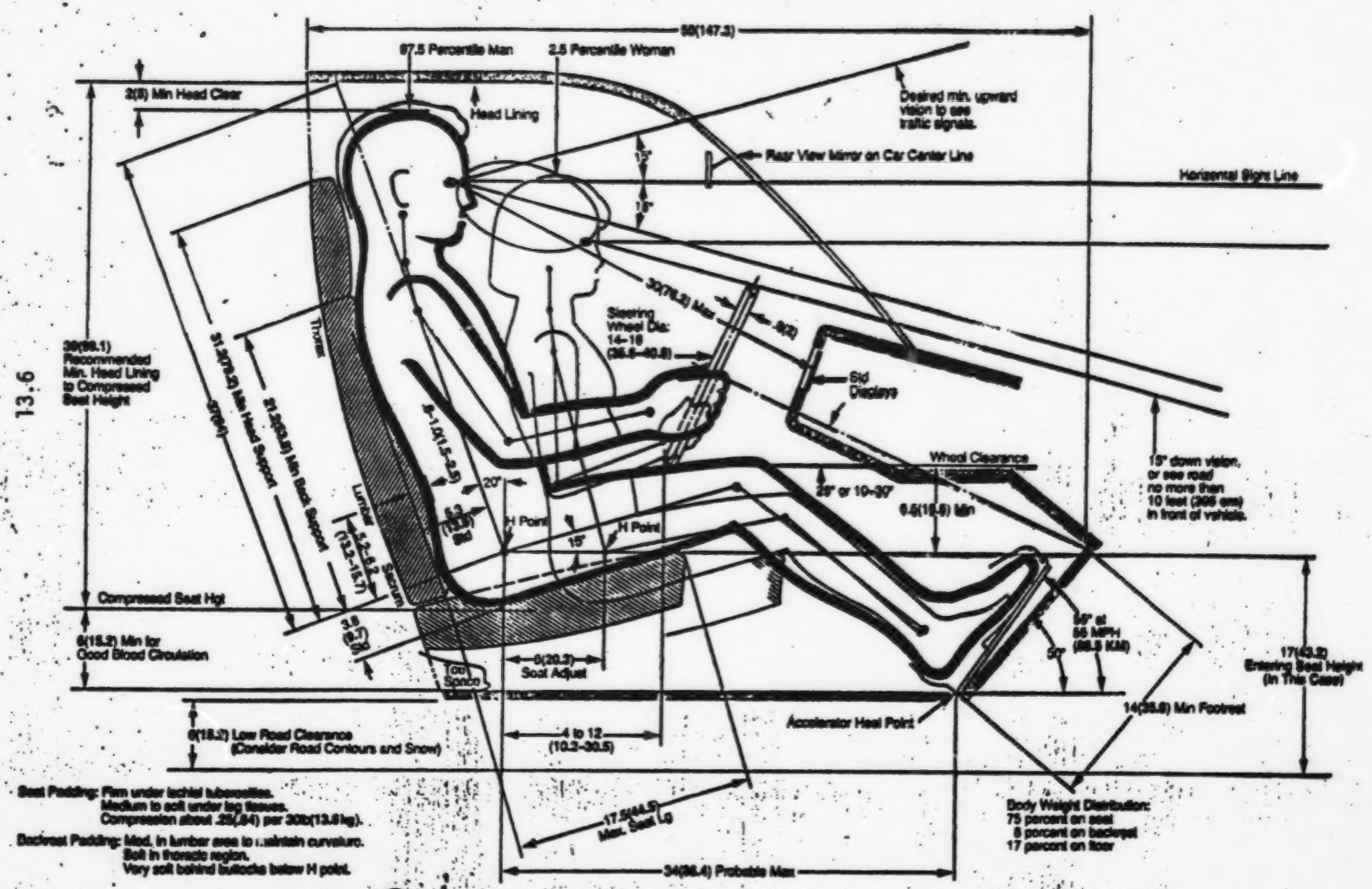


13.5

FIG 2

Space Envelope for a Compact Automobile

Car designers usually start with the 'H Point' also called the SIP (Seat Index Point) which is the hip pivot on the human body link system. Since buttocks do not correlate with the stature, standard dimensions are assumed for all adults (see figure below). These measurements accommodate the largest person and assume the person with the smallest buttocks will slide forward on the seat. The 'H Point' is located on a previously designed seat by using a measuring device (a standard manikin weighted as humans). It is placed on the seat and pushed against the backrest, and the SIP is measured. Small cars have a low silhouette to reduce air resistance and improve stability and handling characteristics. Hence head clearance and seat height are reduced to a minimum. The head clearance shown takes care of normal road jouncing but will exclude most hats on the large driver. If the seat height is too low (below 6 (15.2)) fatigue will be experienced on long drives. After establishing the 'H Point' the accelerator, steering wheel and dash can be located. Built-in adjustments can improve comfort: use backrest angles 18° to 20° for the short passive and 23°-28° for relaxing (passengers). The driver's seat must adjust forward and back but height adjustments and angling are also desirable. Steering wheel adjustments, in and out and tilting are helpful. New layouts are required for variations, and mock-ups should be built to confirm designs.
For safety belts and visual problems see SAE handbook.



Seat Padding: Firm under ischial tuberosities.
Medium to soft under leg tissues.
Compression about .25(.64) per 30lb(13.6kg).

Backrest Padding: Mod. in lumber area to maintain curvature.
Soft in thoracic region.
Very soft behind buttocks below H point.

FIG 3

[illegible] of Horizontal [illegible]th
from SIP to Heel Point

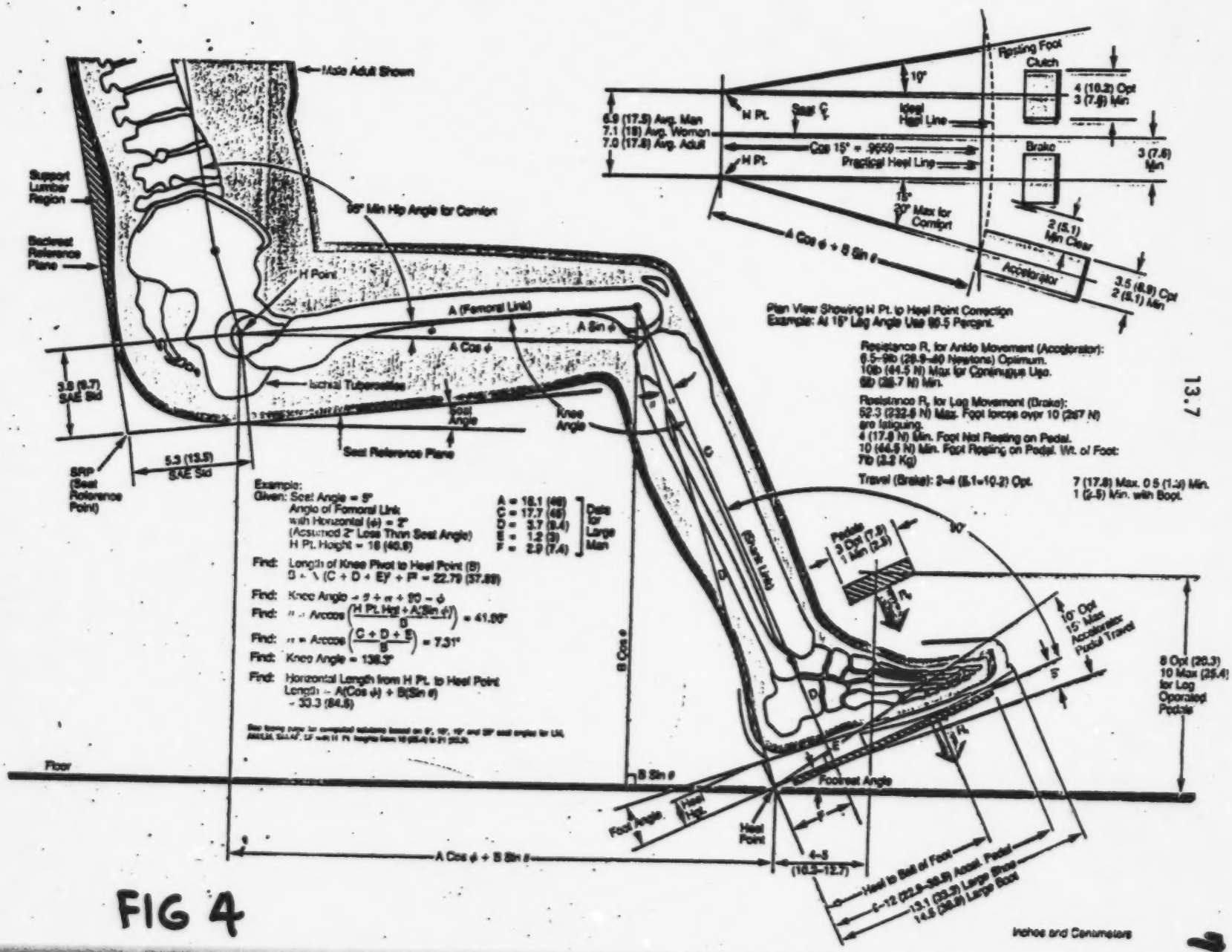


FIG 4

13.7

durée de conduite prolongée. En effet, parmi les aspects les plus importants du confort postural, on doit rappeler la nécessité de varier les points d'appui (tissus compressés) et la nécessité de mouvements destinés à éviter les contractions musculaires soutenues.

Un double appui-bras pourrait aider à diminuer ce problème. Des modifications au système de retenue pourraient également aider à solutionner le problème.

Le choix d'un véhicule sécuritaire doit tenir compte des critères de conception ergonomique. En résumé, il faut vérifier les points suivants:

- le respect d'un champ visuel minimal;
- les segments corporels doivent se situer à l'intérieur des fourchettes d'angles de confort;
- les commandes doivent se situer à l'intérieur des zones de moindre inconfort. La résistance, l'axe de déplacement ainsi que l'amplitude des commandes doivent également respecter les règles de bonne conception.

Etant donné la variabilité anthropométrique de la population, il est possible qu'une voiture puisse respecter la plupart des critères pour une personne donnée alors que pour une autre elle puisse être totalement inadéquate.

En effet, même si plusieurs manufacturiers tentent de respecter le plus possible les critères d'une bonne conception, il reste qu'au départ chacun des modèles est fabriqué pour une population cible particulière. En ce sens, il faurait pouvoir obtenir des manufacturiers, les bornes anthropométriques extrêmes que peut accomoder chacun des modèles manufacturés ainsi que les compromis où les critères n'ont pas été satisfaits.

De plus, on peut ajouter que pour chacune des commandes et pour chacun des dispositifs de sécurité appartenant à l'interface Personne-machine, il existe des techniques de design spécifiques.

En terminant, il conviendrait de faire une remarque concernant les commandes polyfonctionnelles qui deviennent très répandues.

Les commandes polyfonctionnelles présentent l'avantage de pouvoir être rapprochées dans une zone optimale pour le conducteur. Cependant, elles présentent un désavantage du point de vue fiabilité humaine d'actionnement (ambiguité de codage) et pour cette raison, elles ne devraient pas comprendre des commandes où il peut y avoir urgence à l'actionner (ex.: essuie-glace).

Un Exemple Concret:
Présentation de la RENAULT - E.P.U.R.E.

****

M. Jacques PROVENSAL
Chargé des Etudes Structures et Sécurité
Régie RENAULT

Présenté par M. François LOUIS
RENAULT USA
Washington, D.C.

N.B. Etant donné la difficulté d'impression des diapositives couleurs sur papier noir et blanc, les figures sont reproduites dans la mesure du possible.

S.L.

LES TENDANCES EN MATIERE DE SECURITE PASSIVE DES VEHICULES
PRESENTATION DE LA RENAULT E.P.U.R.E.

LA SECURITE PASSIVE OU SECONDAIRE DES VEHICULES

La sécurité passive offerte par les véhicules, et, singulièrement, les automobiles, peut être définie comme étant l'ensemble des mesures visant à minimiser les conséquences d'un accident pour les différents protagonistes impliqués dans ledit accident.

Ceci ne constitue donc qu'un des aspects du problème de la Sécurité Routière, comme le met en évidence le schéma nº 1.

LA RECHERCHE EN MATIERE DE SECURITE PASSIVE: UNE DEMARCHE RATIONNELLE

Pour faire progresser la protection qu'assure le véhicule à ses occupants et réduire son aggressivité à l'égard des autres usages de la route par le biais de la sécurité passive, il fallait suivre une démarche rationnelle. Celle ci a été mise en place en 1970 et débouche aujourd'hui sur des connaissances solides.

Ce diagramme de la figure nº 2 donne une idée des principales étapes de la démarche suivie qui comprend:

a) La connaissance de la réalité routière:

L'examen détaillé des statistiques nationales et internationales des accidents de la route, s'il s'avère utile dans la saisie des grandes configurations de collisions se révèle généralement insuffisant pour l'analyse approfondie des facteurs et mécanismes complexes intervenant au cours des accidents. A ces statistiques globales, RENAULT et son associé PEUGEOT décidaient donc d'adjoindre, dès 1970, les résultats d'une enquête accidentologique multidisciplinaire, impliquant la collaboration de forces de police, d'équipes de médecins et d'ingénieurs. Le fichier réalisé à ce jour comprend près de 5700 dossiers d'accidents graves, analysés en profondeur, constituant une véritable référence en matière de sécurité.

Deux des principaux buts de telles enquêtes sont les suivants:

- définition des priorités d'étude entre les grandes familles d'accidents.

- choix d'essais représentatifs des configurations déterminées ci-dessus: ce dernier point est fondamental: il est clair, en effet, qu'il est impossible de reproduire, pour chaque véhicule en étude, la totalité des types d'accidents qui interviennent dans la réalité.

  Il faut donc se résoudre à la sélection d'un certain nombre d'essais dits "représentatifs", qui seront utilisés ensuite par les différents spécialistes engagés dans les travaux d'amélioration (ingénieurs, médecins) à mettre à l'épreuve des solutions envisagées. Si ce rôle

de "filtre", joué par l'essai représentatif, est mal rempli, les solutions retenues pourront être inefficaces, inadaptées et donc coûteuses, et pourront même, parfois, atteindre un but contraire à celui qu'elles visaient. On conçoit donc toute l'importance de ce point.

b) Les études théoriques physiques et mécaniques des phénomènes:

Poser le problème au travers des statistiques générales et d'enquêtes en profondeur ne suffit pas pour le résoudre sur le plan technique. Il faut encore le traduire en données "mécaniques" pour le véhicule et "biomécaniques" pour les occupants. Plusieurs types de recherches se sont donc engagées simultanément.

* Les recherches biomécaniques:

Protéger les usagers de la route, c'est parvenir à ce que les sollicitations dynamiques qu'ils subissent durant un choc restent en deçà de la limite d'apparition des lésions graves. Le problème de la biomécanique est donc de définir les "tolérances" du corps humain aux différentes contraintes qu'il peut rencontrer dans les accidents de la route.

Ces tolérances doivent ensuite être exprimées en termes (forces, accélérations, pressions) utilisables par les ingénieurs chargés de mettre au point les moyens de protection.

Les recherches biomécaniques ne peuvent être faites que par les médecins ou en liaison avec eux, dans des laboratoires spécialisés, de manière à ce que du dialogue médecins-techniciens sortent les données utilisables. Le laboratoire de Physiologie et de Biomécanique de l'Association PEUGEOT/RENAULT s'est chargé de suivre les travaux effectués sur ce sujet dans le monde, de promouvoir ceux qui n'étaient pas encore débutés, et de réaliser lui même certains essais.

Les travaux d'ordre biomécanique doivent non seulement préciser les limites mécaniques du corps humain, mais elles doivent aussi le faire de manière à permettre la réalisation de mannequins représentatifs.

Cette représentativité est un problème non encore résolu, mais cet état de fait ne doit pas empêcher de prendre la bonne direction de jugement, même si l'outil de mesure n'est pas encore bien adapté.

Les progrès récents de la biomécanique ont permis de mieux apprécier les écarts entre la réalité humaine et les mannequins.

L'Institut de recherches orthopédiques de GARCHES, utilisant certains moyens techniques de la Régie RENAULT, a pu effectuer près de deux cents essais sur cadavres (personnes ayant fait don de leur corps à la Science) qui ont permis d'acquérir de précieuses connaissances dans ce domaine particulier.

* Les recherches technologiques liées au véhicule:

Le comportement d'un ensemble aussi complexe qu'un véhicule automobile, dans des chocs aussi variés que les accidents réels est très difficile à quantifier simplement.

De plus, un certain nombre de données essentielles faisaient défaut, par exemple, la connaissance du comportement des matériaux aux grandes vitesses de déformation, le comportement au choc de sous ensembles constitués des matériaux précédemment étudiés. Dans ce domaine également, les connaissances ont progressé de façon non négligeable.

L'ensemble de ces travaux, auxquels il faudrait ajouter les moyens de retenue des occupants a bien entendu nécessité du temps et des moyens importants.

* Etudes et essais de solutions:

Les recherches précédentes ont permis de quantifier la situation actuelle. Les données ont permis de mettre au point, tant sur un plan théorique par les modélisations mathématiques que sur un plan pratique par des essais réels des réponses aux différents problèmes posés.

Mais chaque solution doit être étudiée en profondeur. La plupart du temps, plusieurs hypothèses ont été dessinées et testées pour chaque cas et comparées au point de vue performances et résultats industriels tels que poids, prix et possibilité de réalisation.

c) Le rapport coût-efficacité:

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux une notion supplémentaire a pris de l'importance: celle du rapport entre les dépenses supplémentaires au niveau des véhicules et l'efficacité au niveau de la collectivité.

Cette question n'est pas purement et bassement matérielle; le renchérissement et l'alourdissement des véhicules posent des problèmes économiques considérables, aggravés encore par le contexte de pénuries d'énergie et de matières premières. Il y a donc un équilibre à trouver, et donc des méthodes de détermination de cet équilibre.

De nombreux calculs du rapport coût efficacité des mesures de protection étudiées ont été tentés (dont certains par RENAULT). Les évaluations sont encore approximatives, car elles sont basées sur des données fragmentaires, et sans rapport avec celles dont les gouvernements devraient disposer. Il est certain que le choix final du niveau de performances à atteindre n'appartient pas aux constructeurs, mais aux pouvoirs publics, dans la mesure où les éléments leur permettant de le faire leur sont fournis.

Il est important de mentionner, pour terminer ce paragraphe l'intérêt manifesté par les pouvoirs publics pour ces travaux. Dans la plupart - sinon la totalité - des domaines d'investigation évoqués ci-dessus, des organismes gouvernementaux (et, notamment, pour la France, l'Institut de Recherche des Transports, dans le cadre de l'Action Thématique Programmée "Sécurité du Véhicule") ont déclenché et financé en partie les travaux menés par de nombreux laboratoires. "L'E.P.U.R.E.", qui est présentée

ci-après constitue en fait une étape importante de ces actions de recherches menées en coopération avec les pouvoirs publics.

L'E.P.U.R.E.: ETUDE DE PROTECTION DES USAGERS DE LA ROUTE ET DE L'ENVIRONNEMENT

a) Les objectifs de la construction d'un tel prototype

* Une synthèse des études "élément par élément"

La RENAULT E.P.U.R.E. constitue l'aboutissement logique du long programme de recherches et de travaux conduits depuis 1971 en collaboration avec l'Institut de Recherches des Transports, dans le cadre de l'Action Thématique Programmée "Sécurité du Véhicule". Ce véhicule réalise en effet la synthèse des études de sécurité passive menées type par type de collision, sous ensemble par sous ensemble du véhicule.

* Une estimation de la faisabilité de projets de réglementation:

Pour que cette opération de synthèse soit valable, il fallait l'effectuer en constante et étroite confrontation avec la réalité des accidents de la route, ce qui a necessité la mise en place d'enquêtes accidentologiques évoquées ci-dessus. Les projets européens de réglementation à moyen terme se fondant sur les résultats de ces enquêtes, la construction d'un prototype se conformant aux exigences des dits projets constitue donc une véritable estimation de leur faisabilité.

* Un véhicule réaliste:

Bien entendu, il fallait éviter l'écueil des premiers "véhicules expérimentaux de sécurité", qui étaient de véritables "dream cars" totalement irréalistes. L'objectif fixé par l'IRT et RENAULT était donc celui d'un véhicule représentatif de la moyenne du parc européen actuel, ayant notamment une masse de l'ordre de 850 kg. Pour mémoire, le Cahiers des Charges du programme RSV (Research Safety Vehicle) du gouvernement américain fixait une masse de 1200 kg (comparable d'ailleurs au BASIC RESEARCH VEHICLE présenté par RENAULT dès 1974) (fig. 4).

b) Le Cahier des Charges

La protection des usagers de la route doit se faire en tenant compte du poids statistique de chaque configuration de collision. C'est pourquoi l'accent est mis sur le choc frontal (55% des tués dans les voitures particulières) le choc latéral (30%), mais aussi la protection des piétons (20% des usagers de la route tués). Deux spécifications particulières, de moindre importance prennent en compte les cas de retournement et de choc arrière, bien moins fréquents que les précédents. Les essais à effectuer sont tous du type "global" selon l'orientation souhaitée pour la réglementation future; dans ce type de test, en effet, les performances à atteindre sont fixées en termes de niveau d'accélération, de niveau d'efforts à ne pas dépasser, sur les différents segments corporels de mannequins antropomorphiques embarqués dans les véhicules essayés, ce qui est essentiel pour la représentativité de l'essai:

- En choc frontal, les critères de protection sont mesurés sur trois mannequins, lors d'une collision expérimentale contre barrière fixe et rigide inclinée à 30°, le véhicule étant propulsé à une vitesse de 65 km/h. Ceci représente une énergie cinétique équivalente au double de ce qui est actuellement demandé dans les essais les plus sévères (50 km/h).

- En choc latéral, les critères de protection sont mesurés sur deux mannequins placés côté choc d'un véhicule à l'arrêt heurté latéralement par un véhicule de même type. La vitesse d'essai est de 50 km/h.

- En collision voiture-piéton, un mannequin antropomorphe est heurté par le véhicule à 24 et 32 km/h, avec mesure des décélérations au niveau de la tête, du thorax, du bassin et des membres inférieurs.

Bien entendu, les exigences de sécurité passive énoncées ci-dessus ne doivent pas être atteintes au détriment des autre caractéristiques. C'est ainsi que la protection de l'environnement doit être assurée conformément à la réglementation antipollution envisagée pour la décennie 80. La consommation de carburant doit rester à 10% près, celle des véhicules de même catégorie.

c) Le déroulement du programme

L'E.P.U.R.E. a été étudiée de façon identique à celle des véhicules classiques (style, architecture, etc.). Pour parvenir au prototype définitif, répondant au cahier des charges, sept véhicules ont été construits et soumis à des essais préliminaires; dix collisions expérimentales ont été réalisées; l'ensemble du programme représente un total de 7,000 heures de travail, tant de dessin que de construction et d'essais de prototypes.

d) Les solutions mises en oeuvre sur "l'E.P.U.R.E."

Les plus remarquables d'entre-elles concernent:

* La protection en cas de collision frontale:

- A la structure, on demande d'absorber l'énergie du choc de façon favorable au fonctionnement des moyens de retenue mis en place dans l'habitacle. Ceci est obtenu au moyen d'une déformation "contrôlée" du bloc avant, par l'utilisation judicieuse de renforts et de points fusibles, et par l'élimination des intrusions dans des zones où celles-ci seraient préjudiciables aux occupants;

- Aux moyens de retenue, on demande de solidariser le plus tôt possible, en début du choc, les occupants au véhicule; les ceintures trois points conventionnelles sont donc couplées à des rétracteurs pyrotechniques intégrés aux enrouleurs et déclenchés dès le début de la collision. Le jeu sangle-occupant est ainsi réduit à un minimum en cas de choc, le confort de port subsistant en condition de conduite normale.

* La protection en cas de collision latérale: (fig. 5)

  - La structure latérale est renforcée au niveau bas de porte et liée, au moyen de profils spéciaux, à la poutre latérale de plancher et au pied milieu, ce qui diminue la vitesse relative de contact entre l'occupant et la paroi qui lui est adjacente;

  - Les rembourrages de paroi latérale sont adaptés à la protection de chacun des segments corporels en regard desquels ils sont placés (tête, thorax, bassin) pour diminuer les accélérations subies.

* La protection en cas de collision voiture-piéton: (fig.6)

  Les zones du véhicule susceptibles d'être contactées par le piéton, et/ou celui-ci est soumis aux sollicitations les plus sévères, ont été aménagées; notamment:

  - Le point d'impact du bouclier avant avec les membres inférieurs est abaissé (problème des lésions aux genoux);

  - Le capot de forme "autoclave" est constitué d'une tôle mince déformable absorbant l'énergie; sa distance aux parties raides de la mécanique sous-jacente a été accrue;

  - Le capot est prolongé vers l'arrière, avec recouvrement de la zone raide située à la partie basse de la baie de pare-brise;

  - Les gouttières sont carénées et la périphérie du pare-brise est protégée par un bourrelet.

e) Les résultats obtenus (fig. 7)

Les performances visées par le cahier des charges ont toutes été atteintes, de façon relativement large dans certains cas. La RENAULT E.P.U.R.E. avec une longueur hors tout de 3,64 m et un poids de 850 kg est actuellement le plus petit véhicule expérimental de sécurité respectant un cahier des charges aussi sévère. La comparaison des solutions apportées par l'E.P.U.R.E., avec celle du BRV de 1974 (4,41 m, 1300 kg), le cahier des charges étant inchangé montre qu'une étape importante a été franchie dans des domaines aussi divers que:

- La possibilité d'extension des solutions aux modèles de série, point qui fait d'ailleurs l'objet de la discussion ci-dessous,

- Le gain de poids et d'énergie

- L'agrément des usagers.

L'APPLICATION AUX VEHICULES DE GRANDE DIFFUSION

La RENAULT E.P.U.R.E. constitue, bien entendu un prototype qui n'est pas destiné à une production de série. Il est donc légitime de s'interroger, maintenant, sur la possibilité d'application des solutions mises en oeuvre lors de cette étude aux voitures "à grand tirage". Il n'est, clairement, pas possible de

fournir une réponse globale à une telle question; en effet:

- Les technologies relatives à la sécurité passive sont en constante évolution, n'échappant pas à la règle générale en la matière.

- La sécurité passive ne constitue qu'une des composantes de l'évolution actuelle des automobiles, et le compromis final vers lequel il faut tendre, entre diverses exigences souvent contradictoires telle que la lutte contre la pollution, la réduction du bruit, et surtout la diminution de la consommation d'énergie, est délicat à définir.

A titre d'exemple, la figure 8 met en évidence la position de la RENAULT E.P.U.R.E. parmi la distribution des masses en fonction de la surface projetée au sol (150 véhicules européens). Avec une masse surfacique de 153 kg/m^2 comparée à une moyenne actuelle de 134 kg/m^2, on constate la relative médiocrité du positionnement de ce prototype, qui se traduirait par un accroissement de consommation estimé à 3%.

Les solutions mises en oeuvre sur l'E.P.U.R.E. devront donc être classées en deux catégories, quand à leur possibilité d'application sur des véhicules de grande diffusion:

* Les aménagements actuels ou à court terme

* Les aménagements envisageables à moyenne et longue échéances.

a) <u>Les solutions appliquées</u>

Quelques exemples basés sur l'examen rapide d'un modèle de grande série récent permettront d'illustrer le type d'applications, communes avec les solutions de l'E.P.U.R.E., entrant dans cette catégorie:

1. En choc frontal, en ce qui concerne la structure:

- Caissons avant et assemblage aile-côté d'auvent munis de points fusibles assurant une déformation contrôlée du bloc avant, avec une loi de décélération favorable pour l'occupant. Ces amorces de pliage ont également pour objet de réduire l'agressivité à l'égard d'autres véhicules (en collision fronto latérale, par exemple);

- Protection de l'habitacle contre les intrusions;

* en zone haute, à l'aide d'une traverse de grandes dimensions, solidement ancrée sur les pieds avant, constituée d'une tôle mince à la partie supérieure (ralentissement de la tête du passager dans les cas extrêmes de collision frontale) et d'une tôle épaisse (résistance contre l'intrusion et maintien de la colonne) à sa partie inférieure.

* en zone basse, à l'aide de traverses entre longerons et bavolets évitant l'intrusion de la roue dans les chocs décalés, extrêmement fréquents

* en partie supérieure des portes, à l'aide de renforts longitudinaux réhaussant la tenue des portes en compression, et maintenant ainsi l'intégrité de l'habitacle, lors des collisions décalées.

* l'axe de direction est télescopique (fig. 9) de manière à limiter les mouvements de colonne dans l'habitacle au cours du choc.

* le pontet d'accrochage de la colonne est fusible (fig.9) sous l'impact du thorax de l'occupant de manière à limiter les efforts exercés.

2. En choc frontal, en ce qui concerne les moyens de retenue:

* les commandes diverses sont encastrées, et la planche de bord, de formes fuyantes et largement rayonnées est constituée d'un matériau à fractionnement limité sous impact.

3. En choc piéton:

* capot de forme autoclave, en tôle mince déformable

* suppression des saillies diverses: absence de gouttières, poignées de portes encastrées, etc...

b) Les solutions à moyenne et longue échéances:

Certains des aménagements apportés à l'E.P.U.R.E. ne pourront être appliqués en série qu'à plus ou moins long terme;

Les raisons en sont multiples, et nous distinguerons essentiellement:

- des motifs d'ordre technologique;

- des motifs relatifs au coût de fabrication et d'exploitation du véhicule;

- des compromis parfois difficiles à faire entre mesures à effets contradictoires.

Nous illustrons chacun de ces cas, ci-dessous, par l'examen de certains des aménagements de l'E.P.U.R.E.:

1. Les motifs d'ordre technologique:

* Certaines des solutions ne pourraient être appliquées en série qu'après un développement plus approfondi; c'est le cas par exemple de la rétraction pyrotechnique: bien qu'un pas essentiel ait été accompli dans ce domaine, du fait de l'intégration de la fonction rétraction pyrotechnique à l'enrouleur (dans le cas du BRV de 1974, cette rétraction se faisait à l'aide de vérins linéaires très difficiles à implanter dans un véhicule du fait de leur encombrement), un certain nombre de difficultés d'ordre technologique doivent encore être résolues et sont actuellement en cours d'investigation:

- Le déclenchement: pour être efficace en choc grave, la rétraction pyrotechnique doit être initiée très tôt (avant que le passager ne se soit déplacé significativement par rapport à l'habitacle). A titre d'exemple, dans une collision contre barrière inclinée à 50 km/h le processus de rétraction doit être terminé à 15 ms, ce qui implique une détection et un déclenchement à 8 ms après le début du choc. Toutefois, la mise en place d'une détection très sensible se traduit par un risque non négligeable d'une rétraction intempestive, sous une sollicitation du véhicule ne necessitant pas la mise en oeuvre de ladite rétraction. Le développement de ce dispositif, impliquerait de nombreux essais avant application en serie.

* Dans certains cas, l'efficacité de la solution apportée, quoique probable, n'est pas entièrement prouvée. A tout le moins, les outils d'évaluation dont nous disposons actuellement ne permettent pas une optimisation certaine des aménagements; comme ceux-ci ont une répercussion importante sur la conception, le dessin, le bilan énergétique de fabrication et d'utilisation du véhicule, il est nécessaire de perfectionner, dans un premier temps, les méthodes d'investigation.

  C'est le cas type des solutions apportées sur l'E.P.U.R.E. en matière de choc latéral où il reste à:

  - mettre au point un mannequin utilisable dans cette configuration de collision (c'est-à-dire aussi représentatif que possible du comportement du corps humain).

  - d'établir les tolérances humaines à ce type d'impact.

  Ces recherches sont actuellement en cours dans plusieurs pays et l'Association PEUGEOT/RENAULT a notamment proposé par le biais de son laboratoire de Biomécanique, un mannequin modifié qui est en cours d'évaluation: (l'APR développe un mannequin dit APROD -- OD = omni-directional dummy -- pour le choc latéral dont l'une des caractéristiques majeures est un thorax déformable dont la déflexion thoracique est mésurée au cours du choc).

2. Les motifs relatifs au coût de fabrication et d'exploitation du véhicule:

   Ainsi que nous l'avons mentionné ci-dessus, ils sont fondamentaux en cette période actuelle où les économies d'énergie constituent un facteur impératif.

   On tendra donc à éviter, ou à réduire autant que possible les mesures pouvant se traduire par une détérioration du bilan énergétique de fabrication et surtout d'utilisation du véhicule. Ainsi, les aménagements entraînant un accroissement de masse totale, ou une détérioration des qualités aérodynamiques du véhicule devront être examinés de façon attentive.

Dans le cas de l'E.P.U.R.E., les aménagements pour la protection en choc latéral notamment se traduisent par une augmentation de poids de l'ordre de 45 kg (fig. 10); par ailleurs, la largeur hors tout du véhicule est augmentée de 100 mm, ce qui détériore également les qualités aérodynamiques du véhicule par augmentation du maître couple.

3. Les compromis difficiles entre mesures contradictoires:

Dans certains cas, un aménagement efficace pour telle ou telle configuration de collision peut s'avérer néfaste dans une autre circonstance, et le compromis technologique à mettre en place peut se révéler difficile sinon impossible.

A titre d'exemple nous examinerons le cas du montant de pare-brise de l'E.P.U.R.E.

Dans un véhicule de série, nous ne trouvons que la partie centrale, constituée d'un corps creux robuste construit de manière à encaisser les sollicitations diverses obtenues au cours du roulage, et à permettre une bonne conservation de l'intégrité de l'habitacle, en cas de retournement, en particulier.

Dans le cas de l'E.P.U.R.E., nous avons adjoint à cette membrure:

- côte intérieur, un rembourrage constitué également d'un corps creux en tôle mince (amortissement de la tête en chocs frontal et latéral avec angle)

- côté extérieur, un rembourrage en mousse semi-rigide (amortissement de la tête du piéton).

Il est clair que la superposition de ces différents éléments se traduira inévitablement par une obstruction du champ de vision du conducteur, accroissant ainsi le risque de collision avec un véhicule - ou un piéton - venant de gauche (de récentes statistiques américaines montrent que le nombre de piétons heurtés à gauche était significativement plus élevé qu'à droite).

Un choix délicat est donc à faire à ce niveau. Dans d'autres cas, la réglementation actuelle, et surtout le manque d'harmonisation dans ce domaine entre les différents pays, constituent des obstacles non négligeables au développement des solutions de protection passive.

CONCLUSION

La sécurité passive appliquée aux automobiles constitue une technique relativement récente; bien que les premiers travaux dans ce domaine aient été entamés dans la seconde moitié des années 60, les études et surtout les applications fondamentales n'ont vu le jour qu'au début de la présente décennie. Depuis cette époque, toutefois, des progrès non négligeables ont été accomplis ainsi que le prouvent clairement les comparaisons quasi-quotidiennes des comportements des anciens et nouveaux véhicules en collision, par le biais des enquêtes accidentologiques.

Ceci n'est cependant pas suffisant. Nous avons montré qu'un certain nombre de lacunes subsiste, et il reste que la conjoncture mondiale de pénurie a aggravé encore la difficulté de définir des compromis économiques satisfaisants. Ces obstacles devraient être levés - au moins partiellement - par une coopération entre pouvoirs publics et constructeurs, coopération dont la construction de l'E.P.U.R.E. est un des résultats.

Il faut souligner, enfin, que si le rôle des constructeurs est de documenter au mieux et, au besoin, avec l'aide de l'Etat, les différents aspects du problème puis d'appliquer autant que faire se peut les apports de ces travaux à la voiture de série, il appartient à la puissance publique de définir, en dernier ressort, des exigences de performance en matière de protection passive compatibles avec les contraintes de coût ainsi que d'économie d'énergie et de matières premières.

SCHÉMA 1

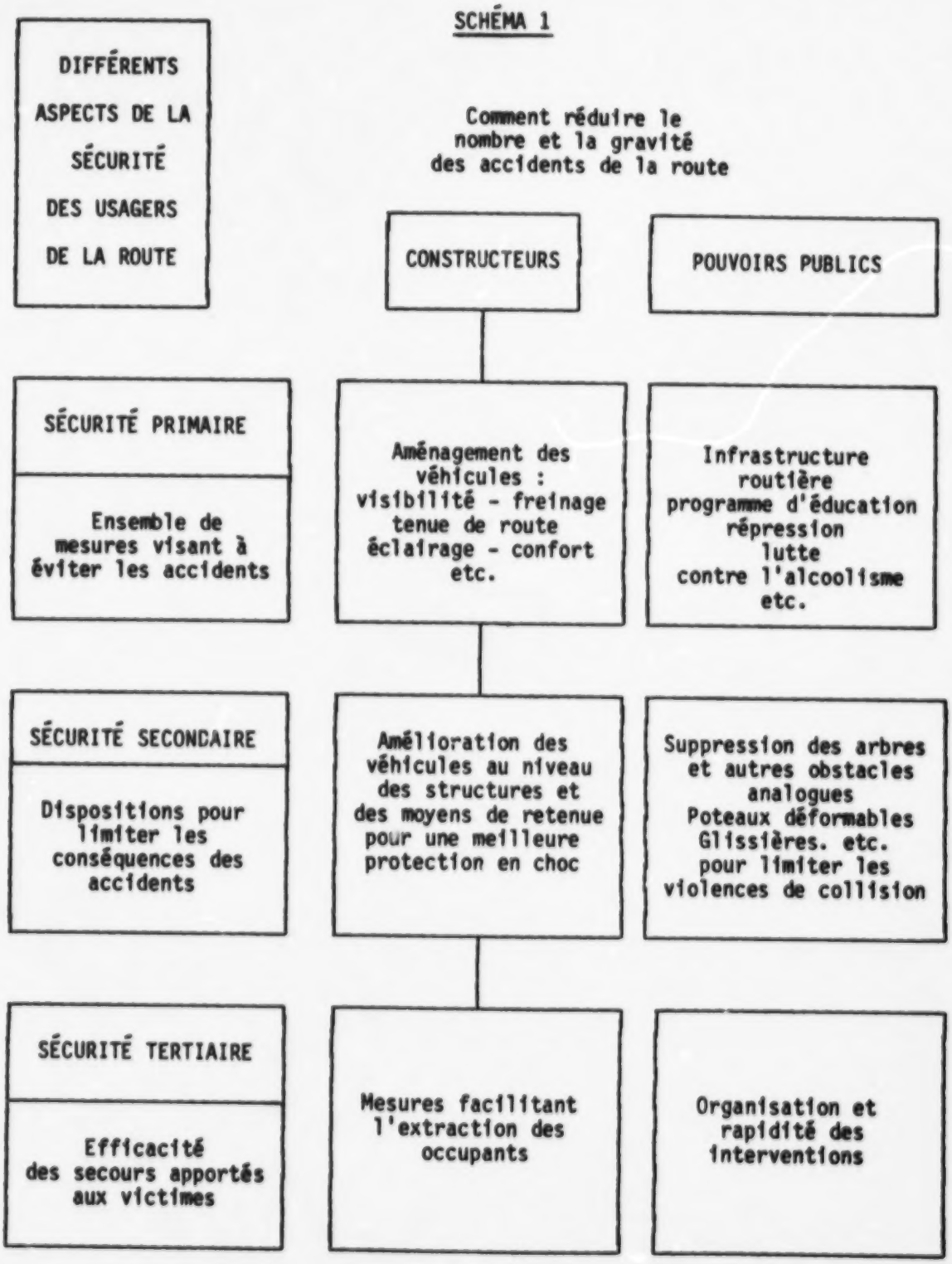
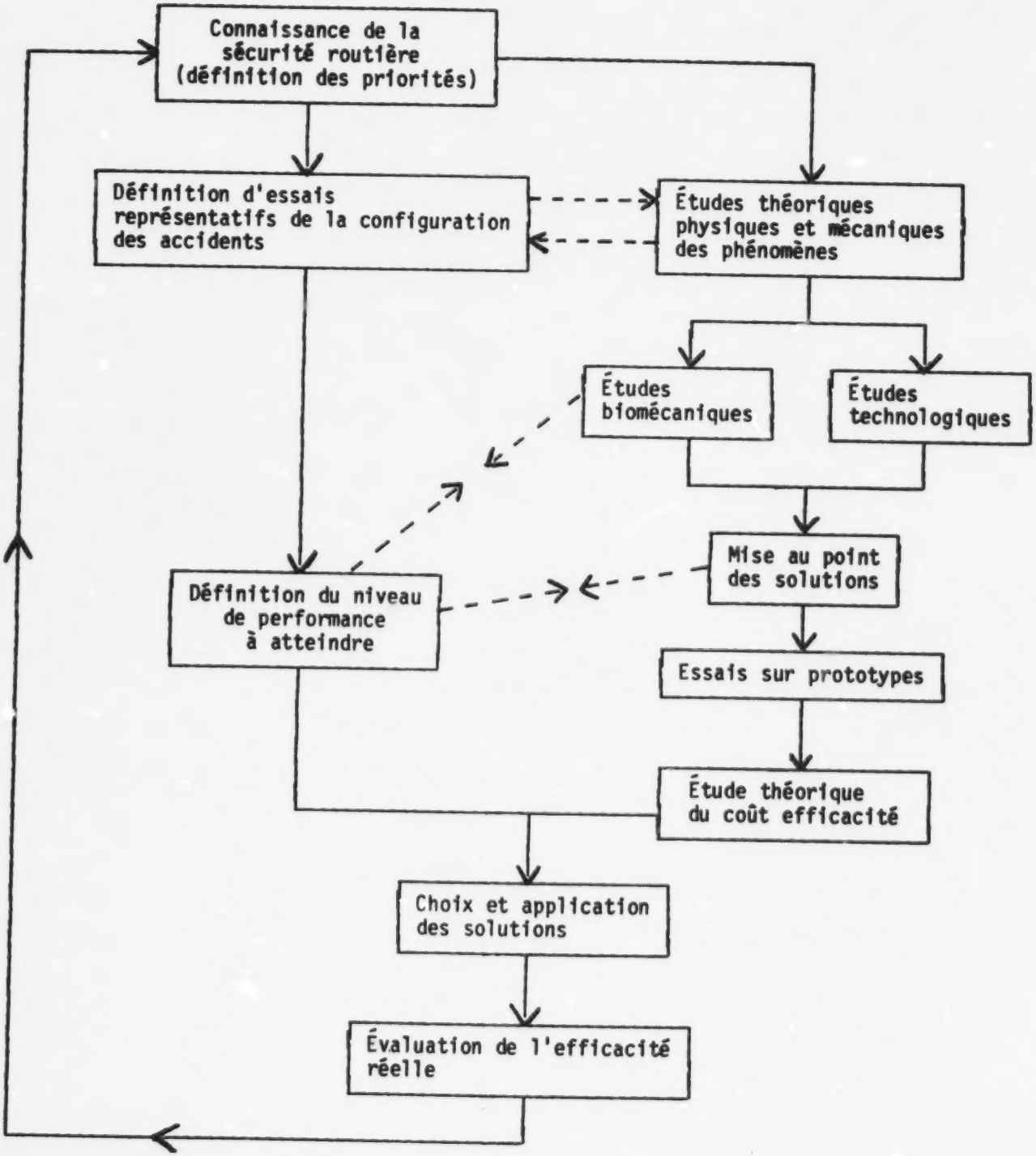

DIFFÉRENTS ASPECTS DE LA SÉCURITÉ DES USAGERS DE LA ROUTE
Comment réduire le nombre et la gravité des accidents de la route
CONSTRUCTEURS
POUVOIRS PUBLICS
SÉCURITÉ PRIMAIRE
Ensemble de mesures visant à éviter les accidents
Aménagement des véhicules : visibilité - freinage tenue de route éclairage - confort etc.
Infrastructure routière programme d'éducation répression lutte contre l'alcoolisme etc.
SÉCURITÉ SECONDAIRE
Dispositions pour limiter les conséquences des accidents
Amélioration des véhicules au niveau des structures et des moyens de retenue pour une meilleure protection en choc
Suppression des arbres et autres obstacles analogues Poteaux déformables Glissières. etc. pour limiter les violences de collision
SÉCURITÉ TERTIAIRE
Efficacité des secours apportés aux victimes
Mesures facilitant l'extraction des occupants
Organisation et rapidité des interventions

Figure 2


Connaissance de la sécurité routière (définition des priorités)
Définition d'essais représentatifs de la configuration des accidents
Études théoriques physiques et mécaniques des phénomènes
Études biomécaniques
Études technologiques
Définition du niveau de performance à atteindre
Mise au point des solutions
Essais sur prototypes
Étude théorique du coût efficacité
Choix et application des solutions
Évaluation de l'efficacité réelle

Etude de la protection des usagers de la route et de l'environnement

E.P.U.R.E.

Figure 4

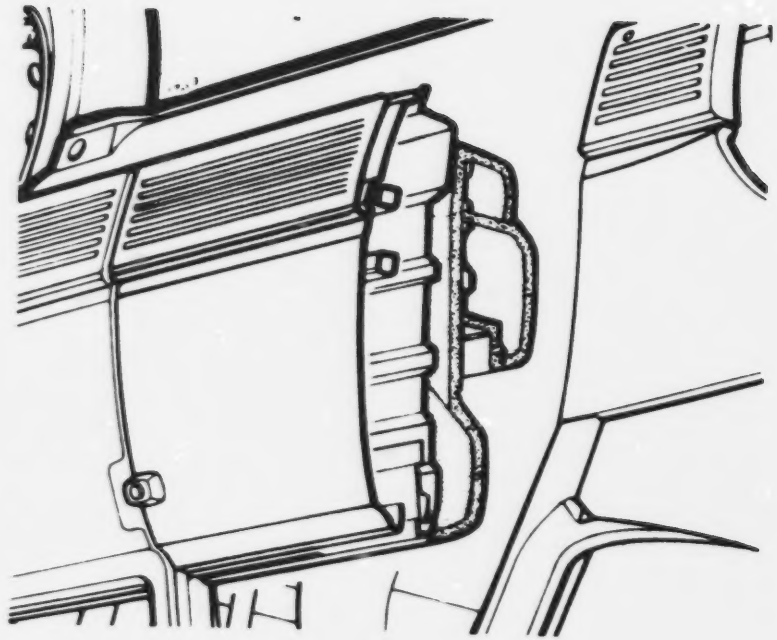


Figure 5

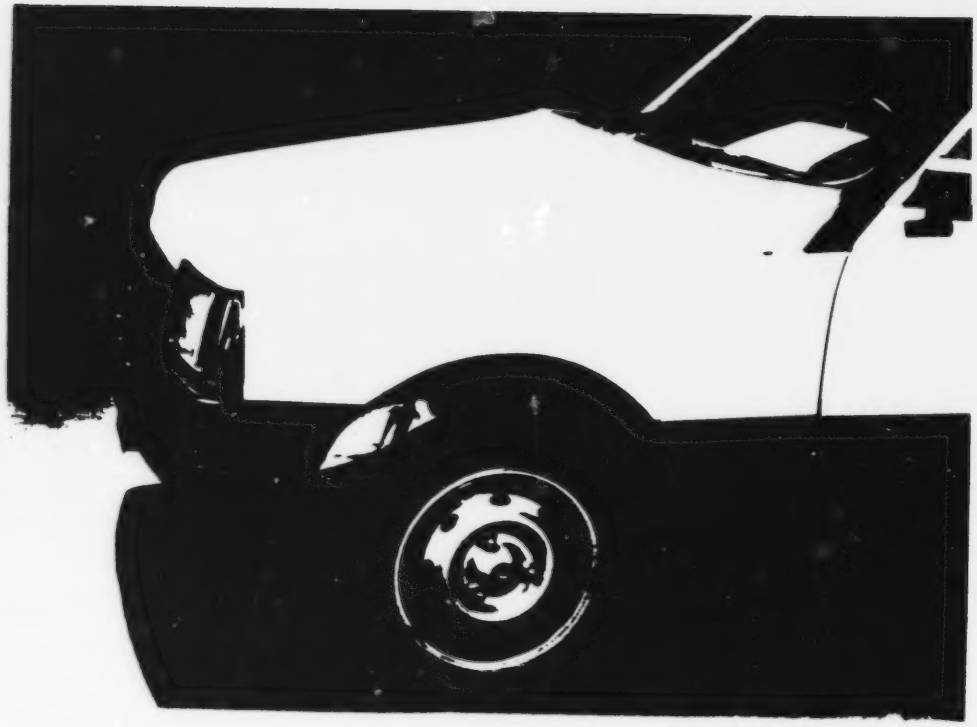


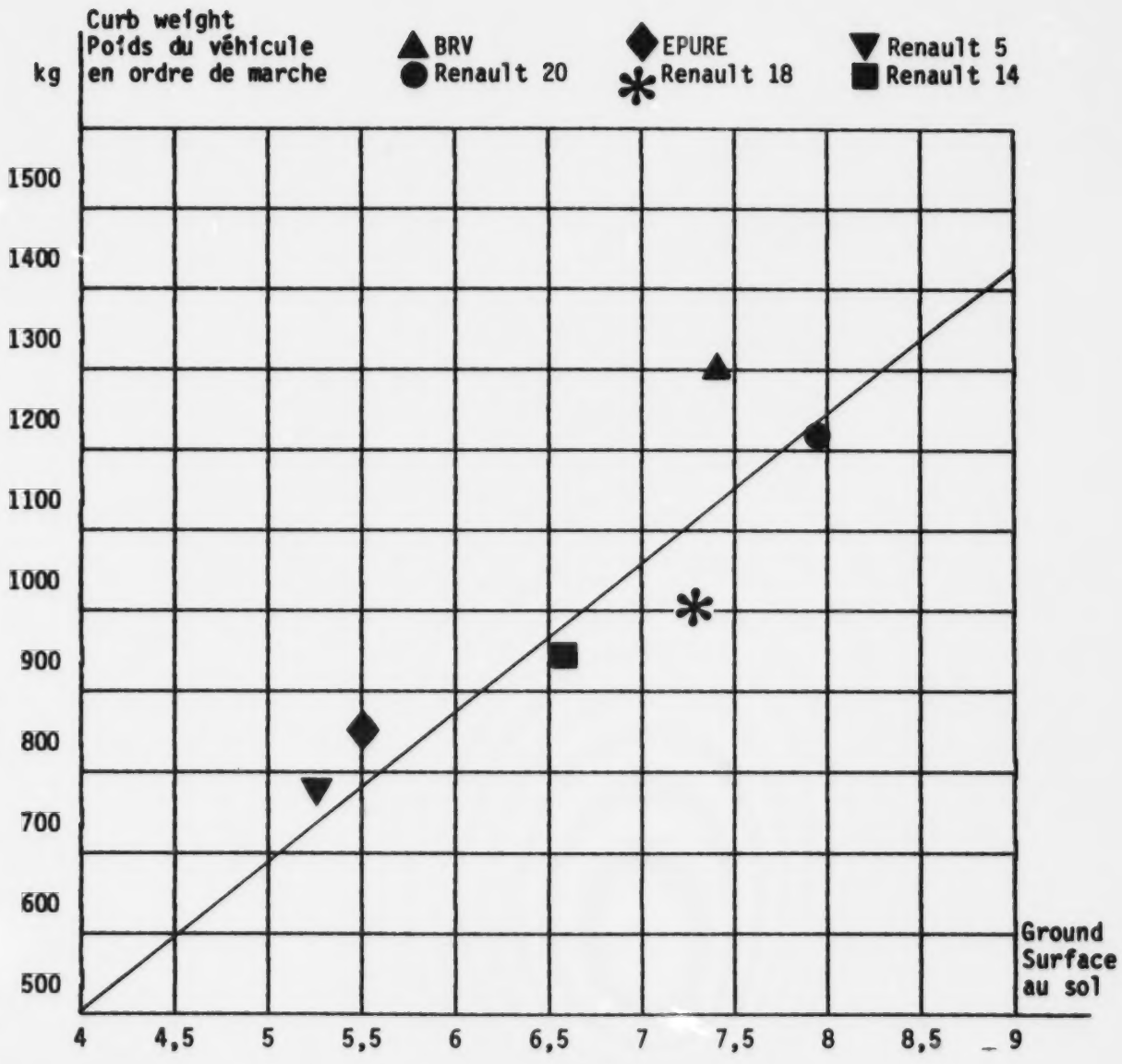
Figure 6

Figure 7

COMPARISON OF CHARACTERISTICS
E.P.U.R.E. and B.R.V.

Characteristics	E.P.U.R.E.	B.R.V.
Overall length	3.6 m.	4.4 m.
Overall width	1.525 m.	1.690 m.
Wheel base	2.434 m.	2.620 m.
Front wheel track	1.351 m.	1.450 m.
Rear wheel track	1.240 m.	1.443 m.
Front Elbow room	1.260 m.	1.406 m.
Width at front window sill	1.150 m.	1.281 m.
Rear elbow room	1.150 m.	1.400 m.
Width at rear window sill	1.130 m.	1.280 m.
Curb weight	850 kg.	1300 kg.

Figure 8



100 VÉHICULES EUROPÉENS P=73,25 $S^{1,33}$

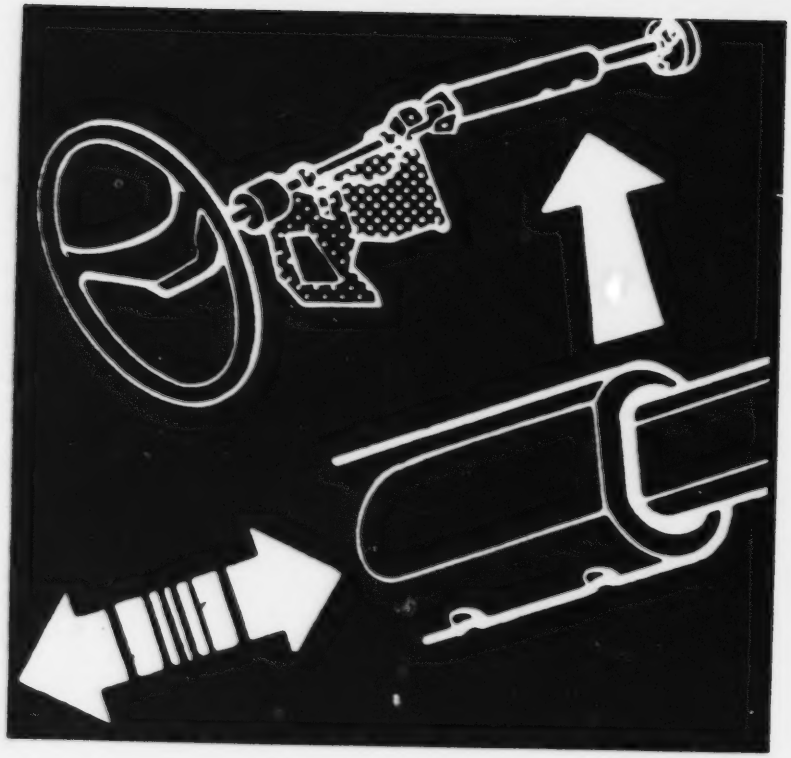
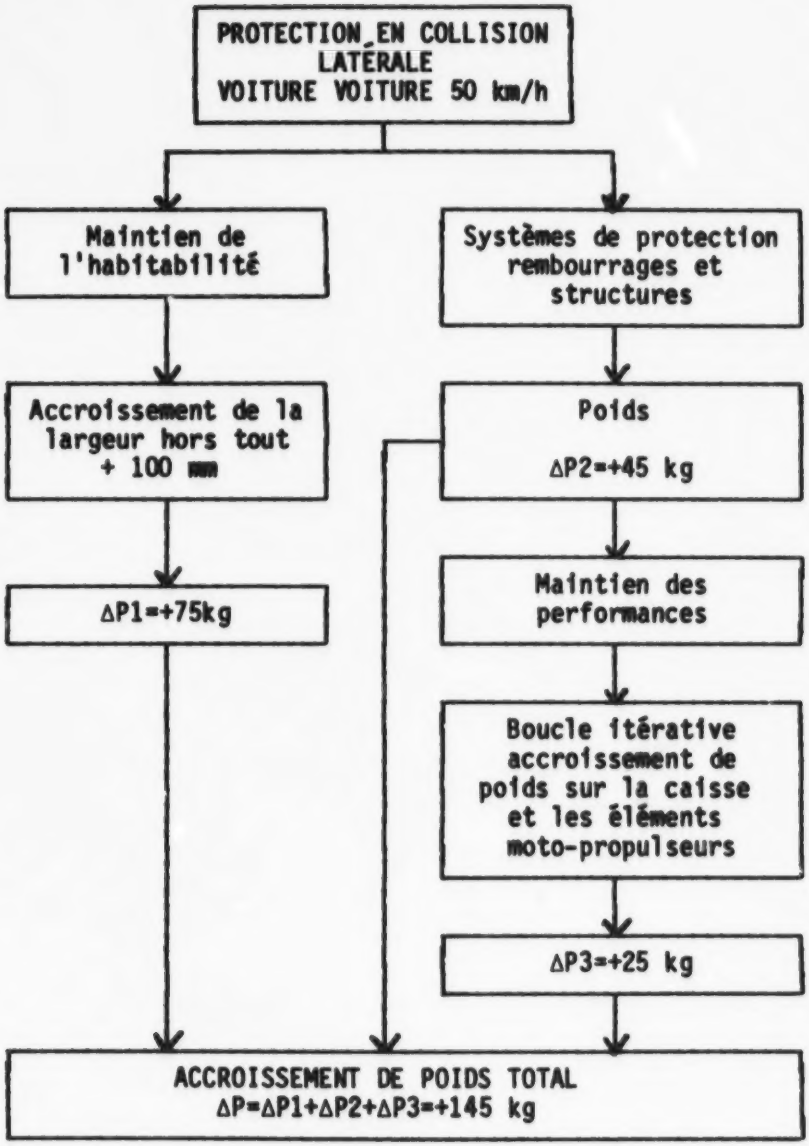


Figure 9

Figure 10



ÉVALUATION DE L'ACCROISSEMENT DE POIDS
INFLUENCE DES SYSTEMES DE PROTECTION
EN COLLISION LATERALE

• APA MONTREAL
292 BOUL. ST-JOSEPH O., MONTRÉAL, QUÉ. H2V 2N7 TÉL: 273-1733
• APA OTTAWA
448 KENT, OTTAWA, ONT. K2P 2B5 TÉL: 235-9941
• APA TORONTO
100 GRANBY ST., TORONTO, ONT. M5B 1J1 TÉL: 595-0724

ASSOCIATION POUR LA PROTECTION DES AUTOMOBILISTES
AUTOMOBILE PROTECTION ASSOCIATION

SECURITE AUTOMOBILE
VEHICULES SECURITAIRES:
POINTS DE VUE ET PERSPECTIVES.

COLLOQUE CONJOINT AQTR
29 avril 1983

MICHEL SIGOUIN
DIRECTEUR DE L'INFORMATION APA

15.2

apa

ASSOCIATION POUR LA PROTECTION DES AUTOMOBILISTES
AUTOMOBILE PROTECTION ASSOCIATION

• APA MONTREAL
292 BOUL. ST-JOSEPH O., MONTRÉAL, QUÉ. H2V 2N7 TÉL: 273-1733
• APA OTTAWA
448 KENT, OTTAWA, ONT. K2P 2B5 TÉL: 235-9941
• APA TORONTO
100 GRANBY ST., TORONTO, ONT. M5B 1J1 TÉL: 595-0724

Montréal, le 29 avril 1983.

Fondée en 1969, par L.P.Edmonston, l'association pour la protection des automobilistes est un organisme à but non lucratif, d'intérêt public, agissant de façon à aider le consommateur victime de pratiques malhonnêtes ou dangeureuses dans l'industrie de l'automobile.

Délimiter le champ d'application en rapport avec la sécurité dans le secteur de l'automobile n'est pas une chose facile. Je vais tenter d'être aussi explicite et concis que possible.

L'APA s'intéresse depuis sa fondation à l'aspect sécuritaire en exigeant tant au niveau des manufacturiers qu'au niveau des services gouvernementaux.le développement des lois et de la réglementation dans le but de fournir aux consommateurs des véhicules qui soient de plus en plus sécuritaires.

Sans vouloir vous énumérer en détail les problèmes de sécurité qui ont été découverts et dénoncés depuis ces dernières dix années par notre association, rappelons nous ces quelques exemples: la rouille des Honda qui les rendaient inutilisables et dangereuses; les réservoirs d'essence des voitures Pinto-Bobcat qui transformaient les véhicules en de véritables bombes roulantes; la transmission des modèles Ford qui passe de la position de stationnement à la position de marche arrière sans avertissement; les Astres-"Désastres" et Véga-"Dégâts" de GM, etc..

Notre moyen d'action et de pression privilégiés, pour une plus grande diffusion et conscientisation, demeurent les médias. Par ces moyens nous avons pu exercer les pression nécessaires soit pour exiger, dans certains cas la modification voire le rappel de tout mécanisme qui pourrait présenter un danger potentiel pour la sécurité des utilisateurs(trices) de l'automobile.

Actuellement nos priorités s'étendent à plusieurs champs d'application, soit:

- l'inspection des véhicules neufs et usagés
- l'identification des véhicules au gaz propane et au gaz naturel
- le maintien des normes de sécurité.

<u>L'inspection des véhicules neufs et usagés</u>.

Pour l'intégrer dans la perspective de nos revendications, notons que les pays tels l'Allemagne, la Suisse, la Suède, la Grande-Bretagne ainsi que le Japon obligent les propriétaires d'automobiles neuves à les faire inspecter soit à partir de la deuxième ou troisième année, ainsi qu'à toutes les années suivantes. Ces pays ont su, par ce mécanisme,maintenir l'ensemble des véhicules dans des conditions respectant à la fois l'usage et la sécurité.

Pour ce qui est du Japon qui demeure l'un des producteurs d'automobiles des mieux cotés, sauf pour le"cas" Honda, sa réglementation rend obligatoire ces inspections tous les trois ans,et ce malgré la haute qualité de son produit.

A l'instar du Japon, que nos gouvernements devraient imiter par l'adoption d'une réglementation viable et applicable, le plus urgent serait, selon l'APA, de réglementer l'inspection, lors de l'achat, des véhicules usagés. Cette inspection devrait être faite par les services gouvernementaux québécois afin d'éviter l'abus éventuel de fausse inspection fait par des garagistes privés. Ceci empêcherait que les véhicules usagés, qui ne passent pas les vérifications lors d'inspection en Ontario, soient revendus au Québec. Ce service

devrait être instauré dans toutes les provinces et ce, dans les plus brefs délais. Ce n'est pas seulement la vie de l'utilisateur que l'on veut protéger mais celle du piéton.

Identification des véhicules au gaz propane et au gaz naturel.

Cettequestion concerne les subvention gouvernementales encourageant la conversion au gaz propane et au gaz naturel dans le domaine du transport. Un aspect hautement sécuritaire est laissé de côté; le manque d'identification soit par vignette ou auto-collant devrait être obligatoire pour l'identification rapide de ces véhicules lors d'accidents. D'autre part le manque de formation des sauveteurs en cas d'accident pourrait mettre en danger l'opération de sauvetage.

Si par mégarde l'on utilisait des bonbonnes de gaz (acétylène et oxygène) pour couper le métal, une intervention de secours pourrait se changer en une véritable catastrophe et ce véhicule transformé en bombe.

Plusieurs services d'incendie de la province se sont réunis lors d'un congrès voilà déjà quelques mois. Ils ont abordé cet aspect pour enfin conclure au manque de connaissances et de compétances suffisantes dans ce domaine ce qui pourrait devenir catastrophique si l'on n'envisage pas une solution à très court terme.

Maintien des normes de sécurité.

Le maintien des normes de sécurité que nous avons obtenu au niveau du Canada doit demeurer une priorité. Nous devons maintenir ces normes instaurées depuis les dix dernières années et même laisser de la place à l'amélioration.

Le meilleur exemple: les pare-chocs qui absorbent, par un mécanisme d'amortisseurs, la collision à 5m/ph, et que l'administration américaine est en train d'abolir suite au lobbying de certains manufacturiers.

Nous devons maintenir et améliorer nos normes pendant que, malheureusement nos voisins américains sont en train de perdre leurs droits acquis au niveau des normes de sécurité sur les véhicules.

Nous devons être très vigilants et exercer beaucoup de pression sur les organismes gouvernementaux qui pourraient fléchir, eux aussi, devant les pressions des intérêts privés.

Conclusion

Il faut bien se rappeler que le mythe de la sécurité qui coûte des millions est sans fondement, puis que les compagnies Honda et Volvo ont démontré qu'avec des coûts minimes, l'on pouvait passer d'une voiture dangereuse pour ses passagers à une automobile très sécuritaire en modifiant soit la qualité des ceintures de sécurité, soit la colonne de direction, soit le capitonnage des sièges.

Il faut garder en mémoire que l'aspect de la réglementation sur la sécurité est une première étape et que l'idée première devra viser les aspects durabilité et qualité. Cela ne donnerait rien de surréglementer pour l'automobile sans, ensuite, tenir compte de la durée des mécanismes qui auraient tendance à se dégrader trop rapidement.

Le meilleur exemple à apporter serait celui des pare-chocs très sécuritaires avec des attaches qui se dégradent en moins de cinq ans pour certains modèles Ford.

L'état des routes et la signalisation demeurent une préoccupation constante pour l'APA. Le Québec n'a certainement rien à dénigrer aux autres provinces canadiennes. Nous pourrions définir plus longuement l'ensemble des problèmes de sécurité et de durabilité pendant beaucoup plus de temps, mais je laisse au modérateur la parole pour la présentation du prochain intervenant.

Je vous remercie de votre attention.

Michel Sigouin (APA)
Directeur de l'information

Recherche et action préventive en sécurité routière

Communication au colloque

Sécurité et automobile:
Prévention des traumatismes et choix de véhicules sécuritaires

Organisé par: L'Association québécoise du transport et des routes inc.

Le Centre de recherche sur les transports de l'Université de Montréal

Le Département de médecins sociale et préventive de l'Université de Montréal

L'Ecole polytechnique de Montréal

A Montréal

le 29 avril 1983

Par: Dr Claire Laberge-Nadeau
M.D., M.A.H., M.Sc.
Professeur agrégé, Département de médecine sociale et préventive
Professeur affilié, Centre de recherche sur les transports

Université de Montréal

Résumé:

Un parallèle est établi entre l'évolution de la mortalité par tuberculose (140 ans en Angleterre) et celle de la route au Québec (40 ans) afin d'illustrer deux aspects de la sécurité routière:

1) La recherche dans l'analyse des facteurs qui causent les traumatismes de la route en est encore à ses balbutiements, qu'il s'agisse des facteurs humains, environnementaux ou reliés aux véhicules. La littérature ne montre pas de résultats uniformes sur ce point.

2) La prévention routière ne doit pas attendre les résultats de la recherche pour appliquer les mesures reconnues comme efficaces, particulièrement les mesures passives qui atteignent tous les passagers de véhicules, comme par exemple le pare-brise laminé, l'intégrité de la structure.

L'auteur conclut en montrant que l'aéronautique nous offre en sécurité aérienne des leçons transposables en sécurité routière. Elle cite en particulier la compagnie Air-Canada dont les ingénieurs ont mis au point des systèmes originaux et fort utiles pour l'acquisition de données précises.

Research and Preventive Action in Road Safety

Claire Laberge-Nadeau, M.D., M.A.H., M.Sc.

Summary

A parallel is established between the evolution of mortality via tuberculosis in England (140 years) and road mortality and morbidity in the province of Quebec (40 years). The purpose is to show two aspects of road safety:

1) Research in the analysis of causation factors of road trauma is still at the starting gate, whether these factors are attributed to the driver, the environnement or the vehicle. The literature is full of variations on that topic.

2) Preventive measures should be applied without waiting for research results as long as these are known or have a good basis for being known as effective. This applies particularly to the passive measures which affect all passengers of motor vehicles, and even those aspects of the vehicle such as door latches and the integrity of the car structure.

The author concludes by showing how the aeronautic industry offers lessons of safety, particularly Air Canada whose engineers in Montreal have developed unique systems which allow for the acquisition of accurate data and proper utilisation of simulation.

Recherche et action préventive en sécurité routière

Afin de mieux illustrer le sujet que je traite cet après-midi, "Recherche et action préventive en sécurité routière", j'ai choisi de comparer santé publique et sécurité routière dans le but de mieux distinguer la recherche de l'action préventive.

En effet, nous comparerons l'évolution dans le temps de deux phénomènes de santé publique, la mortalité par tuberculose, cette maladie qui, à une époque, a fauché tant de jeunes personnes, et la mortalité routière qui, à son tour, devient maintenant la première cause de mortalité chez les jeunes âgés de 5 à 40 ans. Ainsi pourrons-nous mieux saisir les perspectives actuelles et futures dans le domaine de la recherche et de la prévention en sécurité routière.

Voici d'abord l'évolution de la mortalité par tuberculose pulmonaire en Angleterre (1) de 1838 à 1970. La mortalité est très élevée en 1838, 4 000 décès pour un million de personnes, et sévit à un rythme épidémique. Cela correspond à une époque où la population souffre massivement de malnutrition, de pauvreté, de dur labeur; l'urbanisation rapide, des logements vétustes favorisent la contamination. L'amélioration de ces conditions amène une chute de la mortalité, et ceci avant l'identification du bacille de Koch en 1880. Cette mortalité continue à baisser par l'amélioration des conditions de vie et aussi par des mesures de prévention de la contagion: C'est l'ère des sanatorium. Enfin apparaît, entre les années 1946 et 1954, l'utilisation d'une chimiothérapie antibactérienne efficace, qui amène une autre chute importante de cette mortalité. Des gains ont été accomplis bien avant que les véritables causes n'aient été connues, puis plus rapidement encore lorsque les problèmes de causalité ont été mis en évidence. L'abaissement de la mortalité s'est poursuivi lorsqu'une médication efficace a été connue et administrée à des personnes chez qui un diagnostic précis avait pu être posé.

5

TUBERCULOSIS AND MEDICAL SCIENCE

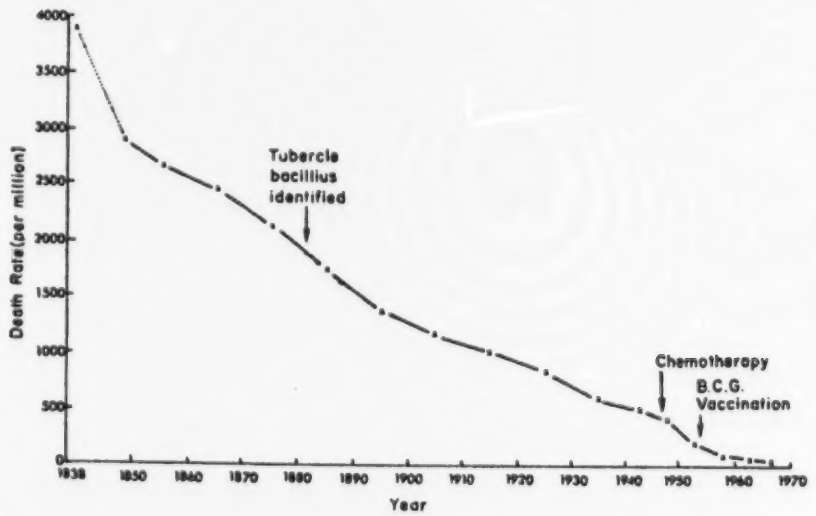


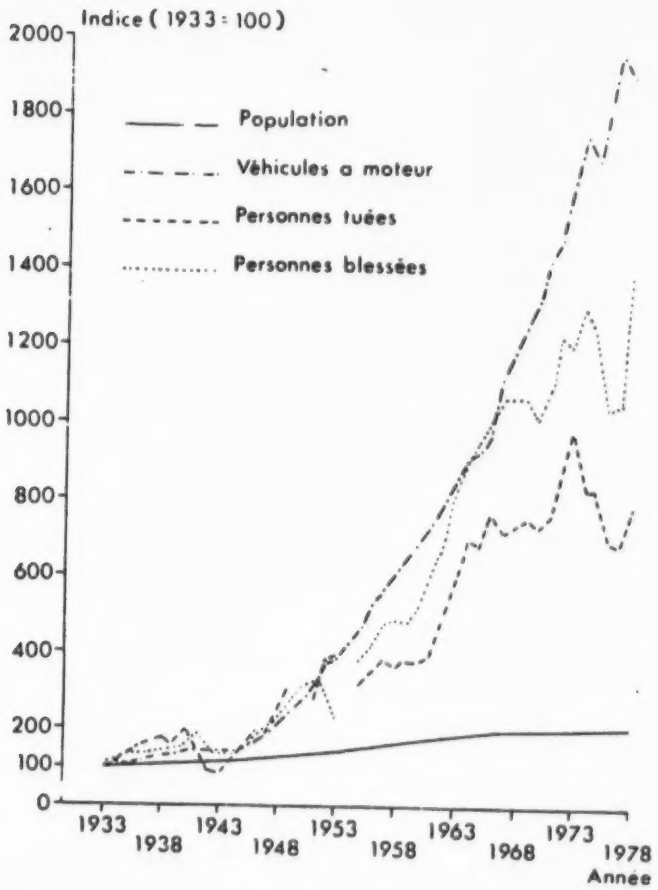
Fig. 1. Respiratory tuberculosis: mean annual death rate, England and Wales. (*Reproduced with permission from McKeown T, Lowe CR. An Introduction to Social Medicine. Oxford: Blackwell, 1974.*)

ref (1)

Examinons maintenant l'évolution de divers indicateurs reliés à la sécurité routière depuis 1938 jusqu'à 1978 au Québec. Le graphique montre à partir de l'indice 100 en 1938[2] l'évolution de la population, du nombre de véhicules moteurs, du nombre de personnes décédées et blessées.

Graphique 4.14

Indices de l'accroissement du nombre total de personnes tuées, de personnes blessées par accidents de la route, de la population et du nombre de véhicules à moteur en circulation, Québec, 1933-1978
(Indice: 1933 = 100)



Source: Tableau 5.1.41 du Recueil statistique (Bourbeau, 1981), p. 154 (3)

On observe une montée de la mortalité et de la morbidité routière à un point épidémique entre les années 1950 et 1964, puis les nombres ont tendance à plafonner avec des variations annuelles en plus ou moins malgré une croissance importante du nombre de véhicules moteurs et une croissance fort modérée de la population. Enfin, entre les années 1974-1978, un palier est atteint avec des fluctuations. Malgré une grande amélioration, il n'y a pas encore évidence de régression véritable comme pour la T.B. Une boutade pour l'occasion serait peut-être la suivante: "C'est bien simple, enlevons l'automobile!" Cette vision est simpliste, car le transport est étroitement lié au développement et au commerce d'une nation. "It is a way of life" comme disait un chercheur ontarien. D'accord, mais peut-être pouvons-nous utiliser l'automobile plus rationnellement: Un transport commun efficace est 6 fois plus sécuritaire (3) et, surtout, moins coûteux en terme d'utilisation d'essence et de coût d'achat du véhicule. La marche pour aller au coin de la rue est plus saine et économique et moins polluante que la mobilisation du véhicule moteur. Il y a donc des alternatives possibles à l'utilisation directe du véhicule automobile individuel. Ainsi le co-voiturage est une autre solution partielle.

Il a fallu la récession économique pour diminuer la consommation de la gazoline. Il a fallu la crise du pétrole aux Etats-Unis pour réduire la vitesse légale sur les routes et ainsi sauver 40 000 vies entre 1973 et 1979(4). Jamais une telle loi n'eut été acceptée par les Américains pour la seule raison de prévention routière, mais l'effet de cette loi a pu mettre en évidence la relation vitesse et insécurité routière. Reprenons notre comparaison: il n'y a pas encore en vue une régression nette de la mortalité routière comme pour la tuberculose.

Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène; je ne voudrais insister que sur deux aspects; 1) les causes véritables d'accidents de la route sont mal connues; 2) les moyens connus de prévention et particulièrement les mesures passives sont souvent trop longues à appliquer.

Reprenons ces deux points.

1) Les causes véritables d'accidents de la route sont mal connues.(5) Ainsi diverses recherches, conduites très sérieusement, où les facteurs d'accidents sont analysés, ressortent avec des résultats qui ne sont pas consistants et qui leurrent le public et les chercheurs eux-mêmes. Plusieurs recherches répartissent la responsabilité d'un accident au conducteur dans 80% des cas, à l'environnement dans environ[6-7-8] 15% des cas et au véhicule dans moins de 5% des cas. Lorsque l'on[9] recherche les associations de facteur, le pourcentage de 80% attribué au seul conducteur s'abaisse considérablement.

Devant ces contradictions et dans une perspective de santé publique, il y a des aspects pratiques à développer, et ceci m'amène à mon deuxième point: Les moyens connus de prévention routière. Passons à une 2e boutade: "Au fond, le conducteur est présent dans 100% des cas". Sans nier la part de responsabilité du conducteur, s'il conduit en état d'ébriété ou s'il conduit trop vite, à quoi sert-il de le blâmer pour tout ce qui arrive, à quoi sert-il de centrer tous les types d'intervention sur la personne seulement alors que l'on ignore souvent les facteurs associés qui ont rendu sa tâche de conduire trop difficile.

Il y a plusieurs facteurs, tant dans l'environnement qu'au sujet du véhicule, qui, à date, n'ont pas pu être bien mesurés. Une 3e boutade empruntée à un ingénieur du ministère des Transports du Québec: "Il faut transporter les personnes comme on transporte des oeufs". Ainsi, selon une publication de l'O.M.S.[10], une série de mesures se rapportant au véhicule ont largement contribué à abaisser la mortalité et la morbidité routières. L'"antiburst door latches", l'assemblage de la colonne de direction et la roue (steering assembly), le pare-brise laminé, l'intégrité de la structure sont toutes des mesures que l'on appelle "passives", parce qu'elles atteignent tous les passagers d'un véhicule sans que ceux-ci aient à prendre action à chaque exposition au risque.

D'autres mesures "dites actives", telle la ceinture de sécurité, les chaises spéciales pour enfants, les appuis-tête, les législations, peuvent aussi contribuer à abaisser ou à empêcher la progression du phénomène.

Nous avons réussi au Québec, par la mise en pratique d'un certain nombre de mesures du côté du véhicule, du réseau routier et du conducteur, à ralentir ou à maintenir à un palier le phénomène des traumatismes de la route.

Cependant, la recherche mondiale en sécurité routière, par rapport aux phénomènes de causalité, en est encore à ses balbutiements, surtout si on les compare aux gains obtenus sur la mortalité par tuberculose et synchronisés avec des efforts répétés. D'autant plus qu'en tuberculose des gains sont encore à venir pour le Tiers monde.

L'aéronautique nous offre en sécurité aérienne des leçons transposables en sécurité routière où, pourtant, le phénomène est beaucoup plus meurtrier que pour le transport en avion.

La compagnie Air Canada a un grand souci de sécurité aérienne.
A cet effet, elle a d'abord travaillé avec d'autres chercheurs en Angleterre et aux Etats-Unis pour développer "la fameuse boîte noire" (qui est rouge, soit dit en passant) où des déterminations constantes permettent l'obtention de données beaucoup plus précises que celles que nous obtenons actuellement. De plus, des ingénieurs et des techniciens de langue française et de lange anglaise ont mis au point un simulateur de "cock pit" qui permet une compréhension plus facile des données de vol et une analyse plus réaliste des évènements.

Nous pouvons conclure que d'autres avenues de recherche s'offrent en sécurité routière, et nous devons, comme pour la tuberculose, continuer à la fois les efforts de recherche et d'évaluation des mesures de sécurité.

Bibliographie

1, Middlebrook, Gardner. Tuberculosis and Medical Science. AMERICAN REVIEW OF RESPIRATORY DISEASE, 125(3). March 1982, pp. 5-7.

2. Bourbeau, Robert. Les accidents de la route au Québec 1926-1978, Etude démographique et épidémiologique. Les Presses de l'Université de Montréal, 1983. 425 p.

3. Bourbeau, R.; Laberge-Nadeau, C. Les accidents corporels de la route au Québec (1926-1978) Comparaison provinciale et internationale. Recueil statistique. Montréal. Les Presses de l'U. de M. 1981, 490 p.

4. Chich, Y. La maitrise de la vitesse une priorité pour la sécurité routière. O.M.S. France, oct, 1981, 44p.

5. Risk, A. Accidents and their causes: A new approach. Communication personelle. Pié Publication, 3 p.

6. O.M.S. - Les statistiques relatives aux accidents de la route. Rapport et Etudes EURO. Bureau régional de l'Europe. O.M.S., 1981.

7. Treat, J.R. A Study of Precrash Facters Invalued in Traffic Accidents. The HSRI Research Review. 10(6), 11(1), 1980, 35 p.

8. Waller, Julian. Infury as a Public Health Problems, ch. 46 du textbook; Last John, Maxey-Rosenau, Public Health and Preventive Medecine, 11e ed. 1980, pp. 1549-1592.

9. Mackay,G.M. Communication personelle, Birmingham, U.K.

10. O.M.S. no 40. Seat Belts and other Devices to Reduce Injuries from traffic Accidents, 26-28 june 1979. World Health Organization 1981 55 p.

RÉGIE DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC

DIRECTION DE LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE

CONFÉRENCE

SÉCURITÉ ET AUTOMOBILE: PRÉVENTION DES TRAUMATISMES ET CHOIX DE VÉHICULES SECURITAIRES

Présenté par: Bernard LeFrançois
Chef du service de la
Normalisation et de la
Vérification mécanique
Régie de l'assurance
automobile du Québec

Montréal, le 29 avril 1983

1- INTRODUCTION

La sécurité des véhicules est une partie intégrante de la mission de la Régie de l'assurance automobile du Québec en ce qui concerne la sécurité routière dont l'objectif principal est d'assurer un comportement sécuritaire tant au niveau des usagers de la route que des véhicules routiers utilisés.

2- MANDAT DU SERVICE DE LA NORMALISATION ET DE LA VÉRIFICATION MÉCANIQUE

L'état mécanique des véhicules comme facteur d'accident est très discuté; il n'en demeure pas moins que, selon plusieurs études, environ 10% à 15% des accidents sont attribuables à l'état défectueux d'un des véhicules en cause.

Lors de leurs constructions les véhicules automobiles doivent répondre à des normes de sécurité très sévères. Cependant les composantes mécaniques et les accessoires des véhicules routiers doivent être entretenus de façon périodique afin de conserver leurs performances. Il est donc du devoir de chaque propriétaire de véhicule routier de veiller à ce que l'entretien soit effectué correctement.

Le mandat principal du service de la vérification mécanique est le contrôle de la conformité de l'état mécanique du parc automobile.

Sur le plan de la sécurité le premier objectif est d'éliminer les accidents de la route reliés à une défaillance mécanique. Le second objectif est, lorsqu'un accident se produit, de réduire la gravité des blessures grâce à des équipements et des accessoires sécuritaires, en bon état et efficaces.

3. PROGRAMMES D'INSPECTIONS EXIGÉS PAR DES RÈGLEMENTS

Le service de la Normalisation et de la Vérification mécanique a la responsabilité de répondre à plusieurs programmes de vérification dont celui de 11 000 autobus et véhicules scolaires.

Le service procède également à l'inspection de 8 000 véhicules-taxis, des 460 ambulances et des 1 000 véhicules d'écoles de conduite.

Les véhicules modifiés ou de construction artisanale doivent également être vérifiés avant de pouvoir être immatriculés pour la première fois.

4. PROGRAMMES D'INSPECTIONS SPÉCIALISÉS

Le service de la Normalisation et de la Vérification mécanique effectue plusieurs des programmes d'inspections conjointement avec la Sûreté du Québec, les corps policiers municipaux ou encore les surveillants routiers du ministère des Transports. Ces programmes portent principalement sur les véhicules de promenade qui semblent représenter des dangers majeurs pour les usagers de la route. Cette année des programmes spéciaux porteront principalement sur la vérification des véhicules commerciaux. Un autre programme sera mis de l'avant afin de vérifier plusieurs motocyclettes.

5. ORIGINE DES NORMES D'INSPECTIONS

Les inspecteurs de véhicules automobiles de la Régie de l'assurance automobile du Québec appliquent des normes d'inspections qui ont été développées par l'Association Américaine des Administrateurs de Véhicules Motorisés et par l'Association des Manufacturiers de Véhicules Motorisés.

Ces deux associations qui regroupent les manufacturiers et les responsables gouvernementaux ont précisé des normes d'entretien bien précises qui sont acceptées à travers l'Amérique du nord

6. ÉLÉMENTS DE LA PROBLÉMATIQUE

Cependant, le mandat du service de la Normalisation et de la Vérification mécanique de contrôler l'état du parc automobile québécois est considérable. L'an passé les inspecteurs de véhicules automobiles ont inspecté 30 000 véhicules. Le parc automobile est de plus de 3 000 000 véhicules.

De plus, si l'on accepte l'hypothèse que le taux de défectuosités s'accroît avec l'âge du véhicule et que l'on constate que l'âge moyen du parc québécois est de 6,25 années, on comprendra l'importance de mettre en place une politique et des programmes d'intervention planifiés et structurés dans le domaine de la sécurité automobile.

Depuis quelques mois la Régie de l'assurance automobile du Québec réévalue ses programmes actuels de vérification mécanique. Ce travail est axé sur les besoins réels et sur les moyens les plus efficaces d'assurer un seuil minimum de sécurité en tenant compte du contexte économique actuel.

Afin d'améliorer ses programmes de vérification, la Régie de l'assurance automobile du Québec pourrait introduire de nouveaux partenaires qui seraient des établissements oeuvrant dans le domaine de l'entretien des véhicules routiers, selon les clientèles-cibles visées par la Régie.

Un tel projet soulève cependant plusieurs questions:

- Quelles sont les clientèles-cibles qui devraient être privilégiées;
- Est-ce que les entreprises qui possèdent un important parc de véhicules pourraient s'auto-inspecter;
- A quelles exigences devront répondre les vérificateurs;
- Quelle serait la périodicité des inspections;
- Est-ce que des protocoles d'entente pourraient être négociés avec d'autres jurisdictions.

Il n'est évidemment pas de l'intention de la Régie de répondre elle-même à toutes ces questions. Une consultation exhautive auprès des intervenants en sécurité ainsi qu'auprès des partenaires éventuels devra être entreprise.

COLLOQUE CONJOINT

Montréal, le 29 avril 1983

POINT DE VUE ET PERSPECTIVE DE TRANSPORTS CANADA

E.R. Welbourne

Le passé: adoption des normes de sécurité américaines

Normes visant à prévenir l'éjection des occupants pendant la collision:

- NSVAC 206 - Attaches, charnières et serrures de portes
- NSVAC 212 - Rétention du pare-brise

Normes relatives à l'installation des ceintures de sécurité:

- NSVAC 208 - Installation des ceintures de sécurité
- NSVAC 209 - Ceinture de sécurité
- NSVAC 210 - Ancrages des ceintures de sécurité

Normes visant à protéger les occupants contre les impacts avec les surfaces intérieures du véhicule:

- NSVAC 201 - Protection des occupants
- NSVAC 203 - Protection du conducteur contre l'impact
- NSVAC 205 - Vitrages

Le présent

- Evaluation coût-bénéfice de l'utilisation des feux avant pendant le jour
- Amélioration du rendement des systèmes de retenue

Le futur:

- Amélioration de la protection des occupants contre les impacts latéraux
- Installation des ceintures à baudrier pour les occupants des sièges arrières
- Installation des feux de freinage au-dessus du niveau du coffre

TRAUMATISMES CAUSÉS PAR VÉHICULES

ROLAND DORÉ, ING., PH.D.
PROFESSEUR TITULAIRE
DIRECTEUR
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

I - SYNTHÈSE

1. ÉVITER LES ACCIDENTS.
2. ÉVITER OU MINIMISER LES TRAUMATISMES.
3. RÉDUIRE LES EFFETS DES TRAUMATISMES.

II - CONCLUSION

III - PROSPECTIVE

I - SYNTHÈSE

ACTIONS	PARTIES DU SYSTÈME	MOYENS
1 - ÉVITER LES ACCIDENTS	* GOUVERNANTS	. LÉGISLATION (NORMES) - CIRCULATION - VÉHICULES - ROUTES - SIGNALISATION
	* PERSONNES . CONDUCTEUR . PASSAGERS . PIÉTONS	. ÉDUCATION
	* VÉHICULES (CONSTRUCTEURS)	. CONCEPTION - COMMANDES - CAPTAGE D'INFORMATION - FIABILITÉ DES ORGANES . ENTRETIEN
	* ENVIRONNEMENT	. CONCEPTION DES ROUTES . SIGNALISATION . ENTRETIEN

I - SYNTHÈSE (SUITE)

ACTIONS	PARTIES DU SYSTÈME	MOYENS
2 - ÉVITER OU MINIMISER LES TRAUMATISMES	* PERSONNES	. PROTECTION PERSONNELLE
	* VÉHICULES	. ABSORPTION D'ÉNERGIE . INTÉGRITÉ STRUCTURALE . ASSUJETISSEMENT ET PROTECTION DES PASSAGERS
	* ENVIRONNEMENT	. GUIDAGE DES VÉHICULES . SYSTÈMES D'AMORTISSEMENT
3 - RÉDUIRE LES EFFETS DES TRAUMATISMES	* MILIEU DE LA SANTÉ	. SOINS ADÉQUATS LE PLUS RAPIDEMENT POSSIBLE - IN SITU - À L'HÔPITAL

II - CONCLUSION

. PROBLÈME BIEN DÉFINI.

. BEAUCOUP DE BONS TRAVAUX DE R & D SONT EFFECTUÉS.

. DES SOLUTIONS INTÉRESSANTES SONT ÉLABORÉES ET IMPLANTÉES.

MAIS

BEAUCOUP RESTE À FAIRE

↓

NOUS AURONS <u>DEMAIN</u> LE SYSTÈME
QUE NOUS <u>VOULONS</u>, DONC,
QUE NOUS <u>MÉRITONS</u>.

III - PROSPECTIVE

* POURSUIVRE LES ACTIONS DANS TOUS LES DOMAINES.

* CRITÈRE : RENDEMENT (BÉNÉFICE) / EFFORT (COUT)

↓

GOUVERNANTS & PERSONNES